

SELEZIONE

15 APRILE 1988

L. 6.000

di elettronica



SPECIALE

**PROGETTAZIONE AUTOMATICA
DEI CIRCUITI STAMPATI**

Gruppo Editoriale
JCE

"SAPPIA LA DESTRA CIO' CHE FA LA SINISTRA"

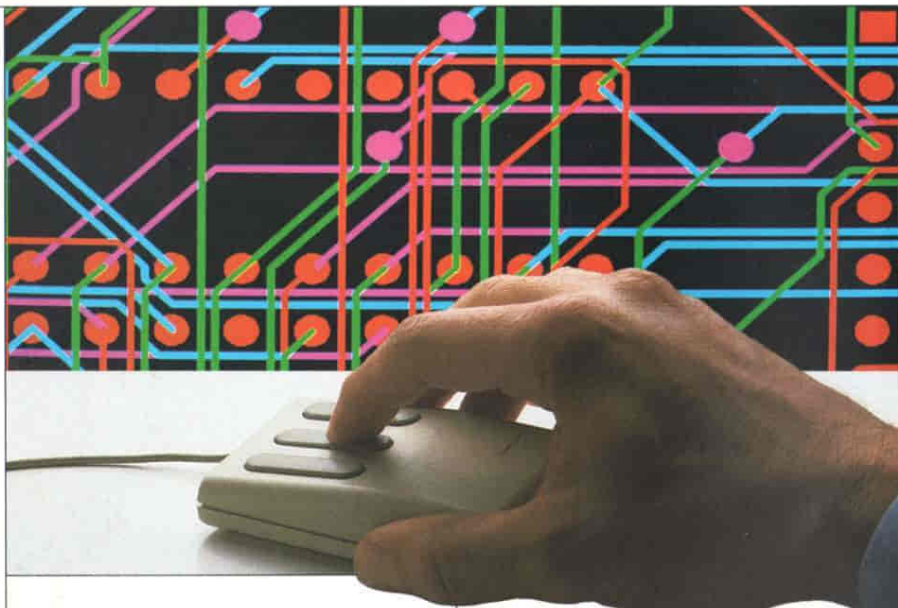
Daisy 15.33

Talvolta vi sarà senz'altro accaduto di aver avuto la sensazione che i tecnici dei reparti CAE e CAD stessero lavorando come due team in competizione tra loro. La ragione è semplice: i vostri sistemi non erano in grado di trasmettere i dati critici dal progettista all'esperto di layout. Il risultato quindi, invece di essere una profiqua collaborazione, era un continuo combattimento corpo a corpo.

Oggi Daisy Systems è in grado di fornirvi un sistema per accelerare e semplificare la collaborazione tra i vostri team CAE e CAD.

Daisy BOARDMASTER™ è il primo sistema automatizzato che lavora realmente secondo le regole per la progettazione di sistemi. BOARDMASTER, essendo pilotato da "regole", quando impiegato in ambiente di progettazione per PCB garantisce ai progettisti la flessibilità di specificare le "regole" principali di progetto direttamente a livello di schema circuitale. Spessore di diversi segnali. Ordinamento e terminazione per segnali ECL. Scelta del package in relazione alla potenza dissipata. Possibilità di pre-packaging e pre-placement. Swapping di pin e di gate. Nonché molte altre caratteristiche utili in fase di progetto.

Questi dati critici entrano a far parte di un database di progettazione e sono indirizzati direttamente al potente set di strumenti di layout per PCB del BOARDMASTER.



Con queste "regole" che pilotano il processo gli esperti di layout possono concentrarsi sull'ottimizzazione e sulla producibilità del layout, senza perdite di tempo per indovinare quali siano i reali intenti dei progettisti.

Il BOARDMASTER è dotato del più avanzato set di strumenti per layout attualmente disponibile. Sbroglio automatico al 100%. Completo supporto per SMD, ECL, progetti analogici e a tecnologia fine line. In

aggiunta un'ampia gamma di interfacce di produzione. E per finire un acceleratore di sbroglio basato su Sun-4™ per rendere ultraveloce la realizzazione dei progetti più complessi.

BOARDMASTER elimina la frustrazione dovuta alle revisioni di un progetto in quanto aggiorna solamente i file del database che necessitano di aggiornamento.

Se volete mettere le mani sul miglior software per la progettazione di schede, mettete alla prova BOARDMASTER per i vostri prossimi progetti.

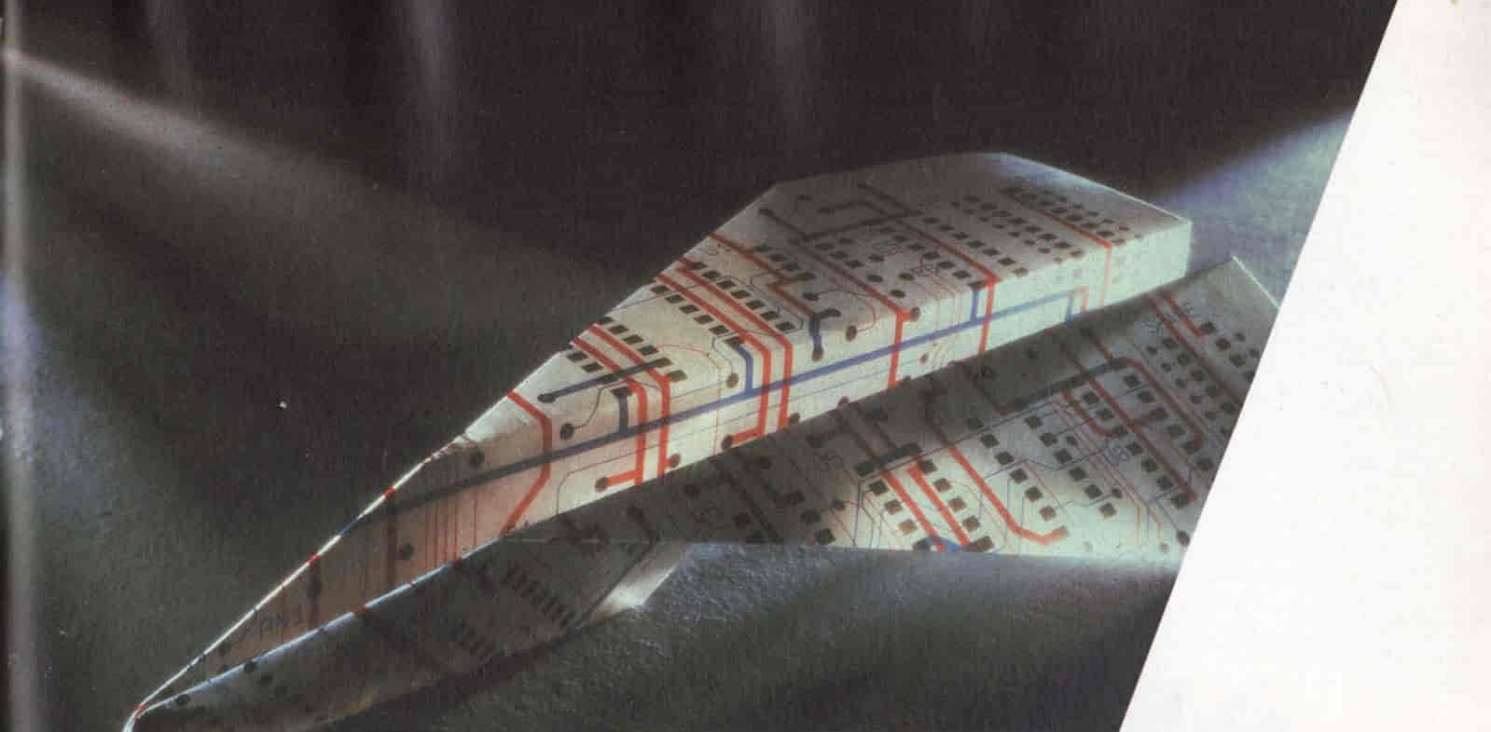
Solo così la vostra destra saprà ciò che fa la sinistra.

Per ulteriori informazioni contattate Daisy System srl:

Centro Direzionale Colleoni
Palazzo Orione - Ingresso 3
20041 AGRATE BRIANZA (MI)
Tel. 039/637251

V.le Pasteur 65
00144 ROMA
Tel. 06/5917703





CHE COSA HANNO FATTO IN PRODUZIONE DEL TUO ULTIMO PROGETTO?

Troppo spesso, quando arriva alla produzione, il tuo progetto originale diventa inutile.

Naturalmente la produzione ha le sue ragioni. I componenti non erano facilmente disponibili.

Il progetto non era economico. Le tolleranze non erano appropriate.

E così via...

HP COMPUTER AIDED ENGINEERING: L'APPROCCIO INTEGRATO

La soluzione CAE HP fornisce un approccio modulare e integrato alle fasi di progettazione, test e produzione nel settore elettronico.

Dal modulo per la cattura schemi HP EDS, avanzato al punto da offrire on-line il controllo delle regole elettriche, si procede alle fasi di simulazione analogica (AWB) e digitale (HIL03) e di documentazione automatica. Questi moduli consentono altresì di poter realizzare il progetto di componenti ASIC.

A integrazione di queste fasi viene fornito un link verso il processo di sviluppo software, fatto con i sistemi di sviluppo a microprocessore HP64000, riconosciuto come il più avanzato nel mondo.

A questo punto il progettista può passare le informazioni necessarie al masterista per la realizzazione fisica della scheda: il modulo HP PCDS, oltre a fornire le possibilità di effettuare in modo automatico il piazzamento dei componenti e lo sbroglio della pista, consente di intervenire per ottimizzare la fattibilità del progetto, minimizzando, ad esempio, il numero di piste e dei fori passanti.

Tutti i sistemi sono utilizzabili su macchine della Famiglia HP9000 Serie 300, che utilizzano il sistema operativo HP-UX, potente implementazione dello UNIX® della AT&T.

INFINE, IN PRODUZIONE...

...è quindi possibile condurre la potenzialità integrativa di HP con la connessione CAD meccanico 2D (ME10), per la verifica delle dimensioni, al piano di fabbrica con i sistemi automatici di collaudo, ai sistemi automatici inserimento componenti e persino alla pianificazione delle risorse produttive.

Tutto questo assicura il minor dispendio di carta, di incomprensioni e la massima produttività.

Se sei interessato a questa proposta HP telefonaci. Potremo così fornirti tutte le informazioni di cui hai bisogno.

Hewlett-Packard Italiana SpA - Via G. Di Vittorio, 9 - 20063 Cernusco sul Naviglio (Mi) - Tel. 02/92369.512

UNIX® è un marchio commerciale registrato dalla AT&T.

SIAMO SEMPRE CON TE



**HEWLETT
PACKARD**



HP DA' UN TAGLIO AI

SIAMO SEMPRE CO



Sembra un controsenso, eppure è proprio così: la Hewlett-Packard, all'avanguardia nell'elettronica mondiale, grazie all'evoluzione del CAD nella progettazione e all'applicazione di nuove tecnologie ai suoi processi produttivi, è riuscita nel duplice intento di ridurre drasticamente i costi dei suoi prodotti, migliorando in maniera sensibile le loro prestazioni. Ad esempio, gli oscilloscopi digitali HP 54110/11/12, gli analizzatori logici HP 1650/51/500, gli alimentatori serie HP 66XX, gli analizzatori di spettro HP 8590/92,

COSTI MIGLIORANDO LE PRESTAZIONI.

i contatori di frequenza HP 5334/35/16, i generatori di segnali RF HP 8656B sono la dimostrazione di questa filosofia progettuale/produttiva vincente.

Ne vuoi la prova?

Vuoi sapere ad esempio il prezzo di un **analizzatore di stati logici a 32 canali**, floppy disc standard, interfaccia RS 232, possibilità di utilizzo di una stampante grafica senza il calcolatore?

Oppure di un **oscilloscopio con banda passante di 20 GHz**, misure TDR, interfaccia HP-IB, risoluzione di intervallo di tempo di 0,25 ps, accuratezza di 10 ps, normalizzazione? Chiama oggi il Numero Verde 1678 - 41005. La telefonata non ti costerà nulla.

Al Numero Verde potrai richiedere del tutto gratuitamente anche il Catalogo Generale HP 1988 e il Catalogo Alimentatori "DC Power Supplies".

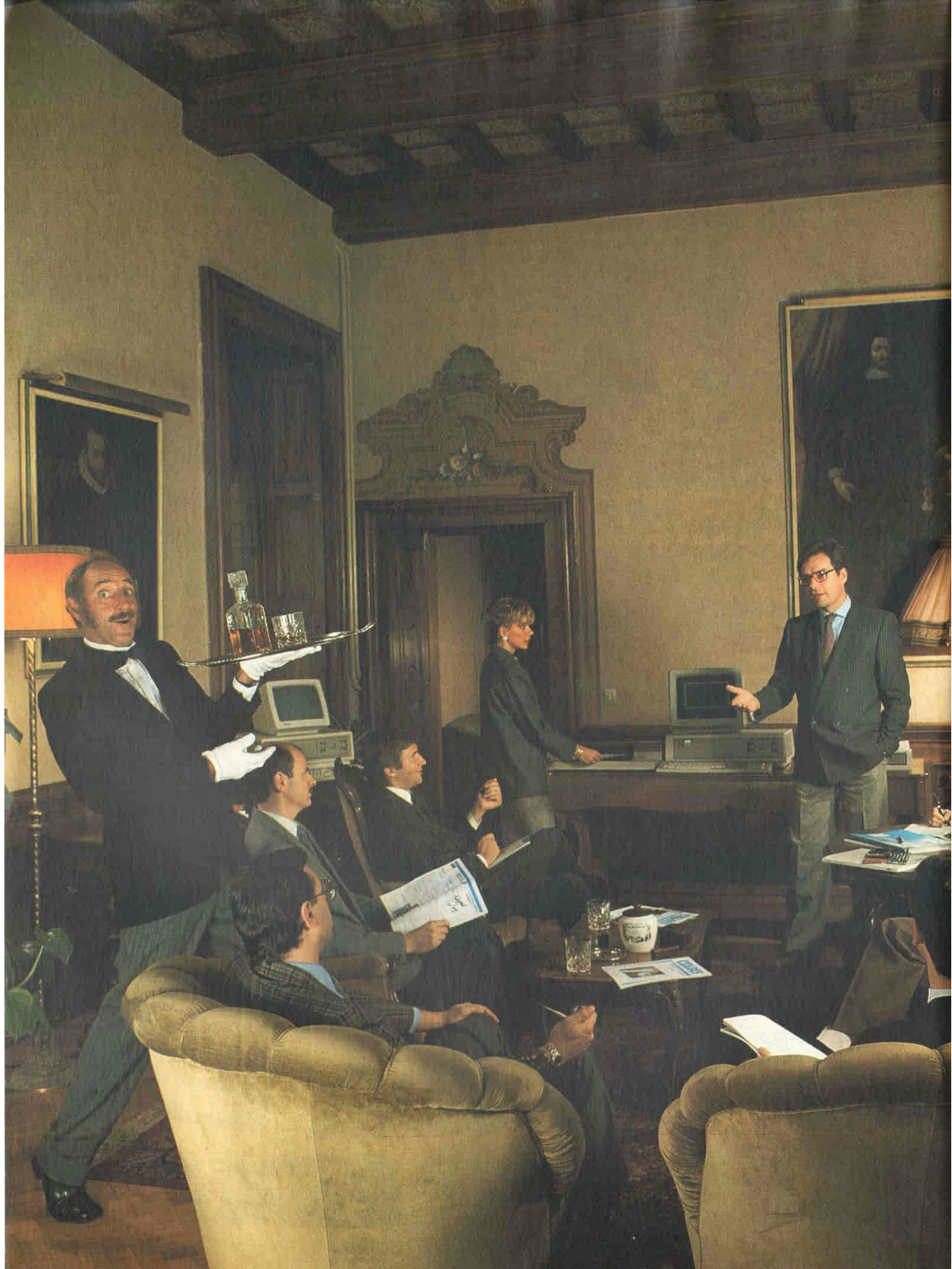


Hewlett-Packard Italiana SpA
Via G. Di Vittorio, 9
20063 Cernusco sul Naviglio (Mi)

NTE



HEWLETT PACKARD



UTILE, AVERE DEGLI AMICI CHE TI AGGIORNANO.

MOLINARI ROSSI/MI

Entra anche tu nel "CELDIS CLUB".

In elettronica, è assolutamente necessario essere sempre informati sulla continua evoluzione tecnologica del settore, per poter arrivare alle soluzioni più adeguate.

Ma dove sono le persone disposte ad aggiornarti, che ti aiutano a risolvere i problemi con la loro consulenza?

Vieni alla Celdis.

Qui, in un'azienda di dimensioni internazionali, trovi una gamma completa di componenti e sistemi di marche selezionate, quelle che "fanno" il mercato mondiale, ma soprattutto trovi l'informazione di cui hai bisogno.

Sei accolto da amici competenti (noi li chiamiamo "Sales Specialist"), in grado di trasferirti tutto il loro know-how sui prodotti che vendono e sulle possibili applicazioni.

Per fornirti l'ampia conoscenza indispensabile per decidere, la Celdis impiega molti mezzi, dalle pubblicazioni tecniche all'elevato numero di seminari tenuti ogni anno in numerose città.

Ora hai capito perché la Celdis è come un club di esperti in elettronica, di cui è utile far parte.

Puoi "iscriverti" subito, spedendo il tagliando per ricevere la documentazione completa sul servizio e sui prodotti distribuiti: AMD - CONTROL DATA - COUTANT - DIGITAL - DOW CORNING - DU PONT - ELAN - EPSON - HEWLETT PACKARD - INMOS - MANNESMANN

TALLY - MOTOROLA - SGS - TEXAS INSTRUMENTS - TRACO - XILINX.



CELDIS

Una Società del Gruppo

UNITECH

Distribuzione elettronica da uomo a uomo

SEDE: Cinisello Balsamo (MI) - Via F.lli Gracchi, 36 - Telex 334887 CELDIT I - Fax (02) 61.73.513

Divisione Componenti Tel. (02) 61.83.91 - Divisione Sistemi Tel. (02) 61.83.942

UFFICI REGIONALI:

Torino - Tel. (011) 75.56.04 (r.a.) / Padova - Tel. (049) 77.20.99 (r.a.) / Bologna - Tel. (051) 53.33.36 (r.a.)
Firenze - Tel. (055) 35.38.92 / Roma - Tel. (06) 42.38.55 (4 linee) / Pesaro - Tel. (0721) 26.560

Tagliare e inviare in busta chiusa a: Celdis Italiana S.p.A.
Via F.lli Gracchi 36 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

Desidero informazioni dettagliate su:

- ☐ Componenti elettronici
- ☐ Sistemi per l'ufficio, l'industria e la progettazione
- ☐ Inviatemi la documentazione gratuita
- ☐ Fatemi telefonare senza impegno da un tecnico



NOME _____

FUNZIONE _____

DITTA _____ VIA _____

CAP _____ CITTÀ _____ TEL. _____

Per informazioni indicare Rif. P 4 sul tagliando

SEM

SIEMENS

una grande tradizione per un grande futuro: componenti passivi e speciali Siemens

induttanze, condensatori e filtri contro i radiodisturbi: un programma completo

La parola d'ordine è: protezione completa ed affidabile contro i radiodisturbi in vari settori della moderna elettronica. Anche in questo campo la Siemens dispone di adeguate soluzioni e precisamente:

- condensatori X e Y
- induttanze
- filtri

Un programma completo di prodotti dalle eccellenti caratteristiche di qualità, destinati al mercato internazionale e caratterizzati da:

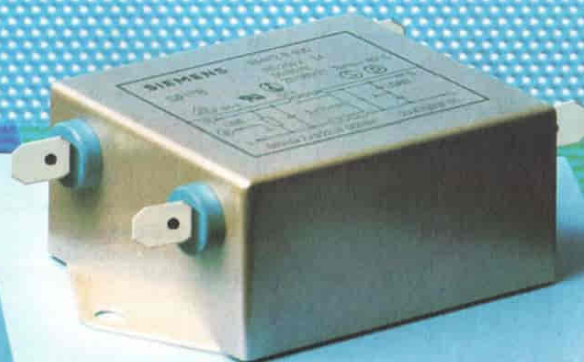
- elevato standard qualitativo
- marchi internazionali
- notevole efficacia grazie a circuiti di filtro ottimizzati
- vasta gamma di tipi per ogni esigenza
- rapporto prezzo/prestazioni ottimale.

Non si dimentichi inoltre l'affidabilità e la sicurezza di un partner competente come la Siemens, ricco di tradizione, esperienza e know-how, quindi in grado di offrire soluzioni personalizzate anche in caso di problemi particolari.

I laboratori Siemens sono a disposizione del cliente per soddisfare esigenze specifiche, come per esempio nel campo delle misure di tensioni perturbatrici, misure di intensità dei campi perturbatori ecc.



Per ulteriori informazioni,
vi preghiamo di rivolgervi
direttamente a:
Siemens S.p.A.
Via Fabio Filzi, 25/A - 20124 Milano
Tel. (02) 6766.1
Divisione componenti e tecnica
delle comunicazioni,
Reparto A 240



I PROTAGONISTI DISTRIBUZIONE ELE

TORINO



DISCOM S.R.L.
Via Bongiovanni, 20/A
Tel. 011/257250

MILANO



CEAD S.A.S.
Via Santa Rita da Cascia, 65
Tel. 02/8136677

MILANO



C&D SYSTEMS S.R.L.
Via Airolo, 36
Tel. 02/6073115-683982

VARESE



COMTEC 80
Via Cortina d'Ampezzo, 10
Tel. 0332/288814

CONEGLIANO VENETO (TV)



ELCO ELETTRONICA S.R.L.
V.le Italia, 108
Tel. 0438/64637 - Fax 0438/64649

SCHIO (VI)



PI.CA ELETTRONICA
Via G. Pascoli, 6
Tel. 0445/670798 - Telex 351869

LA SPEZIA



ANTEI & PAOLUCCI S.R.L.
Viale Italia 477/483
Tel. 0187/502359 - Fax 0187/512409

GENOVA



BRUNETTO ROSSI S.R.L.
Via Archimede, 43/2
Tel. 010/516575

AREZZO



ELECTRONIC MARKET S.R.L.
Via Della Società Operaia, 2
Tel. 0575/355397

ROMA



ELSER S.R.L.
Via Matteo Boiardo, 17/A
Tel. 06/7575153 - Fax 06/774823

ROMA



SFERA S.R.L.
Via Asmara, 72
Tel. 06/8389496 - Fax 06/835731



Ecco i Distributori affiliati Celdis Point. Il volto amico di un servizio agile e flessibile, giorno per giorno vicino a te per seguirti al variare delle tue esigenze.

I Celdis Point ti danno tutte le garanzie della grande distribuzione elettronica.

Dall'ampia scelta di marche leader (*), alla certezza di un'immediata e costante fornitura.

Dall'aggiornamento continuo del proprio know how, alla offerta in anteprima delle ultime novità tecnologiche.

In breve, tu puoi avere tutto ciò che apprezzi del servizio Celdis.

Ma comodamente nella tua area di acquisto.

(*) Ai Celdis Point trovi: COUTANT, DOW CORNING, ELAN, EPSON, HEWLETT PACKARD, INMOS, MIETEC, MOTOROLA, SGS THOMSON, TEXAS INSTRUMENTS, TRACO, XILINX.

DELLA GRANDE ELETTRONICA IN ITALIA

SERiate (BG)



ELETTRO BERGAMO S.R.L.
Via Nazionale, 122
Tel. 035/299777 - Fax 035/299766

CINISELLO BALSAMO (MI)



ELECTRONIC SERVICE S.R.L.
Via Pelizza Da Volpedo, 3
Tel. 02/66010004 - Fax 02/66010003

PAVIA



REO ELETTRONICA
Via Briosco, 7
Tel. 0382/473973

SESTO SAN GIOVANNI (MI)



VART Componenti Elettronici S.N.C.
Viale Marelli, 19
Tel. 02/2405333 - Fax 02/2409298

GENOVA



MICROKIT
Corso Torino, 47/R
Tel. 010/561808

IMOLA (BO)



CEIT S.N.C.
Via Dell'Artigianato, 13
Tel. 0542/32734 - Fax 0542/22448

MODENA



ELECTRONIC CENTER S.P.A.
Via Malagoli, 36
Tel. 059/210512 - Fax 059/241118

BOLOGNA

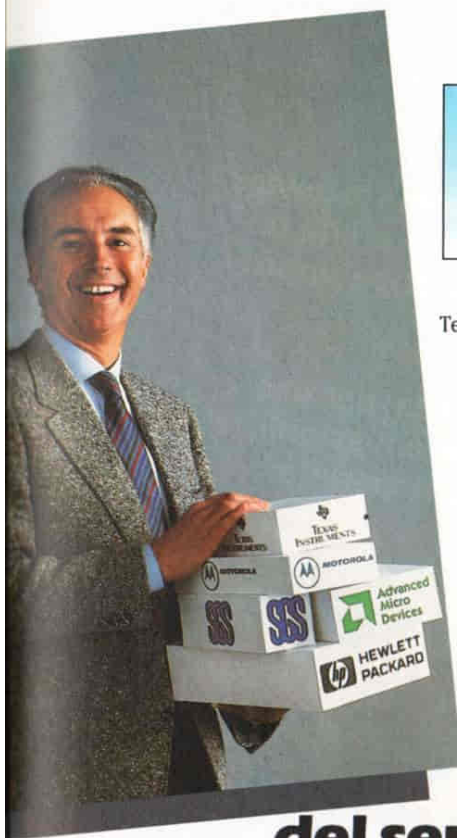
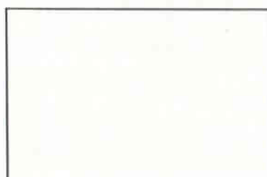


RADIO RICAMBI S.N.C.
Via E. Zago, 12
Tel. 051/250044 - Fax 051/250048

NAPOLI



AEP S.R.L.
Via Terracina, 311
Tel. 081/630006 - Fax 081/627862

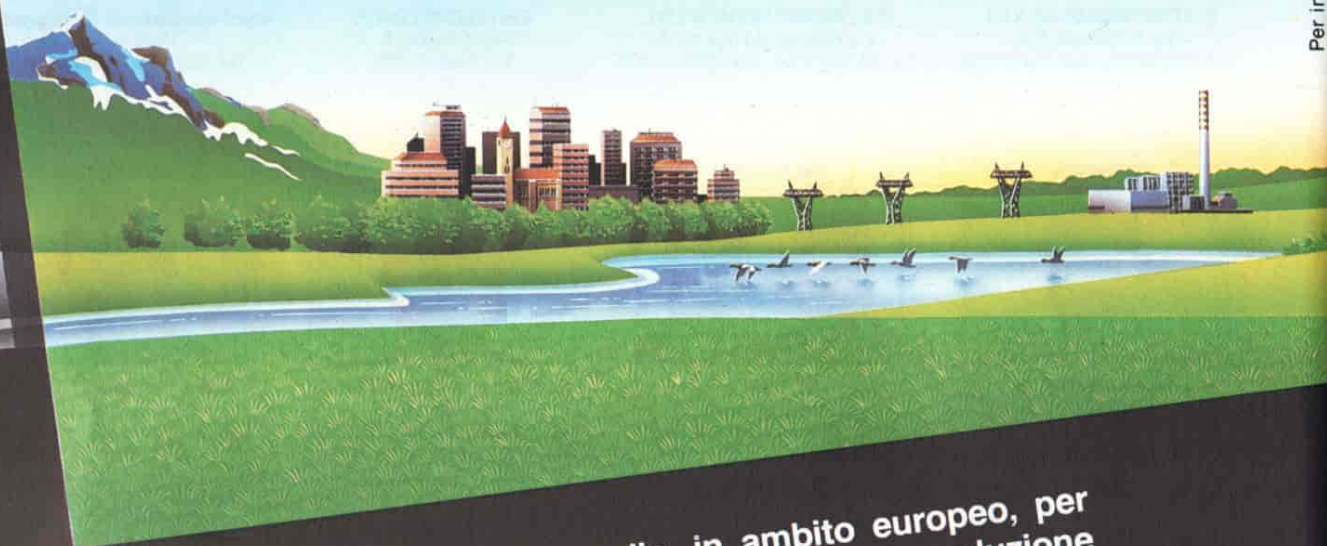


CELDIS POINT

DISTRIBUTORI AFFILIATI

**Tutti i vantaggi
del servizio Celdis a portata di mano.**

QUALITÀ DELL'ENERGIA QUALITÀ DELLA VITA



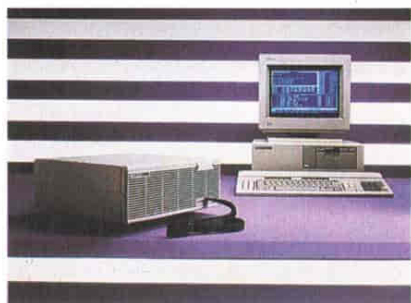
L'ENEL, si è posto all'avanguardia, in ambito europeo, per quanto concerne il rispetto dell'ambiente, nella produzione di energia elettrica con centrali termoelettriche

Nelle nuove centrali policom bustibili, l'ENEL produrrà energia elettrica secondo norme che si è autoimposto e che anticipano le direttive che la CEE, è previsto, dovrebbe approvare in futuro per le "Centrali pulite"

Anche nelle centrali in fase di conversione (da petrolio a carbone), si avrà una drastica riduzione delle emissioni inquinanti che si ridurranno a meno di un terzo rispetto ai valori che si avevano prima della trasformazione

ENEL

IL SIGNIFICATO DI UNA PRESENZA



ATTUALITA'

pag. 30



SPECIALE

pag. 78

Direttore Responsabile: Ruben Castelfranchi

Direttore Tecnico: Lodovico Cascianini

Art Director: Sergio Cirimbelli

Strategie e Mercati: Carlo Solarino

Coordinatore Marketing: Elio Lala

Collaboratori: Paolo Bozzola, Bruno Caro, Adriano Cagnolati, Ennio Di Lorenzo, Stefano Galimberti, Piero Genetti, Sergio Fait, G. C. Lanzetti, Luciano Marcellini, Renato Peroni, Remo Petritoli, Paolo Sgarbi, Mario Turri, Francesco Zaccà

SOMMARIO

Editoriale	17
Forum Elettronico	
Bilanci ed accordi.....	18
Mercati e tendenze	22
Personaggi.....	28
Attualità	
Strutture di base della fabbrica delle memorie DRAM da 1 Mbit della Siemens.....	L. Cascianini..... 30
Dalla National: DP 8500, un processore grafico programmabile e veloce per sistemi grafici bit-mapped	L. Cascianini..... 34
Altera Corporation presenta i suoi circuiti integrati configurabili dall'utente.....	36
HP 64700: nuova famiglia di emulatori basati su host computer	38
La famiglia 8500: nuovi standard per plotter.....	L. Cascianini..... 42
Siemens: Un grande gruppo al servizio dell'industria e del progresso tecnologico	44
Nuovi prodotti	
Componenti	47
Sistemi.....	60
Strumentazione.....	61
Intervista	
Conversazione con il direttore generale della Mentor Graphics Italia.....	C. Solarino..... 74
Speciale: Progettazione automatica dei circuiti stampati	
Progettazione dei circuiti stampati con sistemi CAE	P. Sgarbi..... 78
Tecniche di piazzamento e sbrogliatura per PCB.....	P. Sgarbi..... 92
Scelta di un sistema CAE per il piazzamento e la sbrogliatura di PCB	P. Sgarbi.....103
Progettazione di PCB su personal computer	P. Sgarbi.....114
I sistemi CAE di progettazione automatica di PCB più diffusi sul mercato	P. Sgarbi.....122
Tavola Rotonda	
Sbroglio automatico: da qui passa la tecnologia del futuro.....	160
Componenti	
Light-Link in fibra ottica per una più veloce e sicura trasmissione dei segnali.....	L. Cascianini.....166
Applicazioni	
Sistemi di posizionamento di precisione	M. Turri.....166
Sistemi	
Memoria EEPROM in un microprocessore per facilitare il controllo dei motori	G. Boninsegna.....182
Asic	
Nuova serie di ASIC ad altissima densità.....	R. Peroni.....184
I gate array programmabili tramite EPROM esterna rendono semplici e rapide le modifiche dei circuiti	G. Boninsegna.....190
Strumentazione	
Guida all'acquisto di un oscilloscopio digitale	L. Marcellini.....198
Idee di progetto	212



Gruppo Editoriale JCE S.r.l.
Sede Legale, Direzione, Redazione,
Amministrazione
Via Ferri, 6
20092 Cinisello Balsamo (Milano)
Tel. 02/61.73.441 - 61.72.671
61.72.641 - 61.80.228
Telex 352376 JCE MIL I - Telefax 61.27.620

Direzione Amministrativa:
Walter Buzzavo

Pubblicità e Marketing:
Gruppo Editoriale JCE
Divisione Pubblicità
Via Ferri, 6
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 02/61.20.586 - 61.27.827
61.23.397 - 61.29.0038

Abbonamenti: Rosella Cirimbelli

Spedizioni: Daniela Radicchi

SELEZIONE

Rivista mensile una copia L. 6.000,
numero arretrato L. 7.500
Pubblicazione mensile registrata presso
il Tribunale di Monza n. 239 del 2/10/1984.

Testi, Fotografie e Disegni:

Riproduzione vietata Copyright®
Qualsiasi genere di materiale inviato
in Redazione, anche se non pubblicato
non verrà in nessun caso restituito.
La JCE ha i diritti esclusivi per l'Italia
delle riviste MC, MEGA, VME Bus
edite dalla casa editrice
Franz's Verlag.

Fotocomposizione: Lineacomp
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (Mi)

Stampa: Gemm Grafica s.r.l.
Paderno Dugnano (MI)

Diffusione: Concessionario esclusivo
per l'Italia SODIP
Via Zuretti, 25 - 20125 Milano
Spediz. in abb. post. gruppo III/70

Abbonamenti: annuale L. 67.000
per l'estero L. 100.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Gruppo Editoriale JCE
Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
mediante l'emissione di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 315275.
Per i cambi d'indirizzo allegare alla
comunicazione l'importo di L. 1.000 anche
in francobolli e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.



Mensile associato all'USPI
Unione Stampa
Periodica italiana

Indice inserzionisti

ALHOF	181
AMSTRAD	52 - 53
AT&T	19
BENSON	87
BRB	39 - 163
BRELCO	137 - 203
BURR BROWN	45
CAD ITALIA	111
CELDIS	6 - 7 - 10 - 11
CELM	113
CEPE	172 - 173
COMPUTERVISION	145
DAISY	Il cop.
DELO INSTRUMENTS	127
DELTA ELETTRONICA	38
EIE	104
ELETTRONUCLEONICA	69
ELMI	193
ENEL	12
FAST ELETTRONICA	73
FEME	59 - 61 - 63 - 65
G.E. SOLID	187
HENGSTLER	77 - 151
HITACHI	107
HEWLETT PACKARD	3 - 4 - 5 - 91
INTESI	201
KODAK	70 - 71
KONTRON	117
LASI	67
MACCHIAVELLI	171
MARCONI	189
MENTOR GRAPHICS	100 - 101
MOTOROLA	209
NUVAL	29 - 33 - 36
PENTATRON	214
PHILIPS ELCOMA	49
PHILIPS S & I	51
PHILIPS S.I. & E.	16
RIFA-RACOEL	27
ROJE TELECOMUNICAZIONI	109
SDS	141
SGE SYSCOM	III cop. - 46 - 57 - 121
SIEMENS	8 - 9
SILVERSTAR	IV cop. - 15 - 55
TECHNIC	155
TEKTRONIX	165
TELEPRINTER	89
TOSHIBA	85
VEMATRON	215
VIANELLO	21 - 23 - 25 - 37
VTM	119

INSERTO METRAWATT
INSERTO SILVERSTAR



VME tecnint

Schede e sistemi di automazione

Via Germania, 13 - 37136 VERONA - Tel. 045/8620183 (r.a.)
Telex 332292 RIVAT I - Fax 045/8620645



SILVERSTAR è anche G.E. INTERSIL.

La continua evoluzione del mercato dei componenti elettronici è sempre più rivolta a prodotti con alto contenuto tecnologico. La SILVERSTAR, impegnata nel ruolo di partner per le aziende elettroniche italiane, incrementa il suo già ampio spettro di prodotti con i componenti G.E. INTERSIL.

INTERSIL dispone della più vasta gamma, in tecnologia CMOS, di:

- LINEARI.
- SPECIAL FUNCTIONS: voltage converters ICL 7660 / ICL 7662
automatic battery-back up switch ICL 7673
Dual Mosfet driver ICL 7667.
- ANALOG SWITCHES e MULTIPLEXERS.

INTERSIL è da anni un leader nella conversione A/D con display drivers in single chip e oggi propone il maggior numero di soluzioni per il pilotaggio di LCD e display.



RCA



PHILIPS

18 FUNZIONI, 100 pA!

TEST & MEASUREMENT — MULTIMETRI

Il PM 2525 è più di un normale multimetro.

Misura, naturalmente, tensioni, correnti e resistenze a 4 1/2 o 5 1/2 digit, con una banda di 100 kHz e con un'alta risoluzione (1 μ V, 100 pA).

In più ha però misure di temperatura (con sonda PM 9249), di frequenza, di tempo e di capacità.

Per non parlare dell'accoppiamento AC + DC per misure Vac, o della misura dei picchi.

E delle possibilità di trattare le misure rispetto a valori di riferimento, valori massimi e minimi e misure dirette in dB.

Cinque le versioni disponibili:

- 1) da banco per usi generali
- 2) a batteria per misure sul campo
- 3) con interfaccia GPIB per un remote control completo
- 4) con uscita analogica
- 5) con interfaccia RS 232 multidrop, per controlli low cost da PC.

PM 2525. Più di un banale multimetro!



NATI PER MISURARE

Per altre informazioni telefona a:

Philips S.p.A.

Sistemi Industriali & Elettroacustici

Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza (MI)

Tel. (039) 3635.240/8/9 - Tlx. 333343

Filiali:

Bergamo tel. (035) 260.405

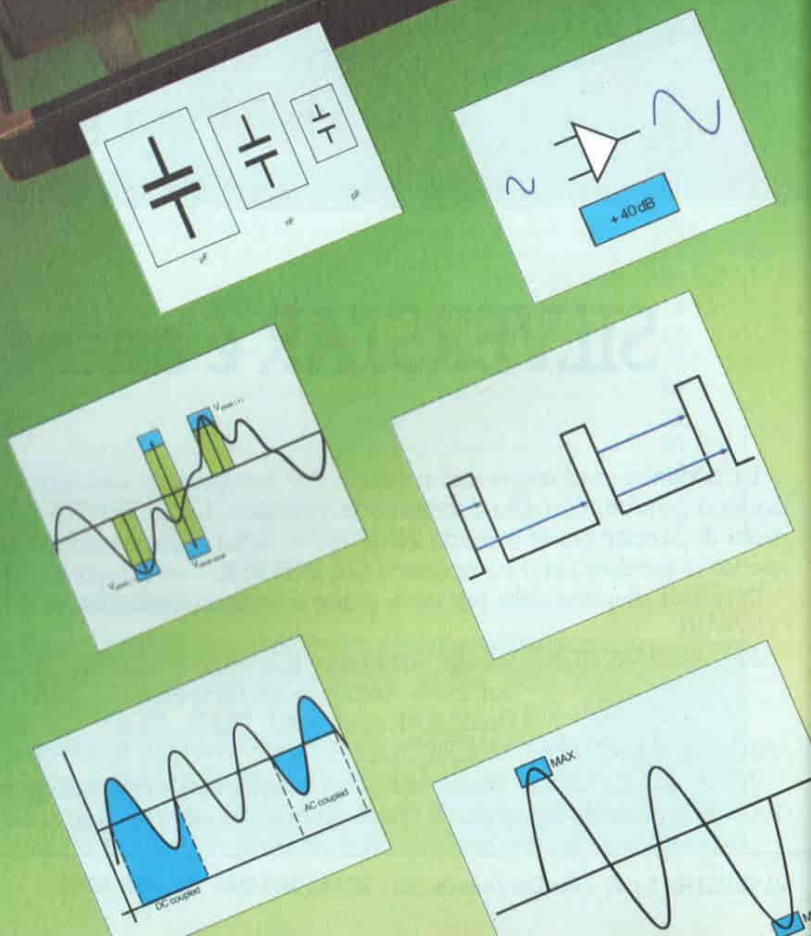
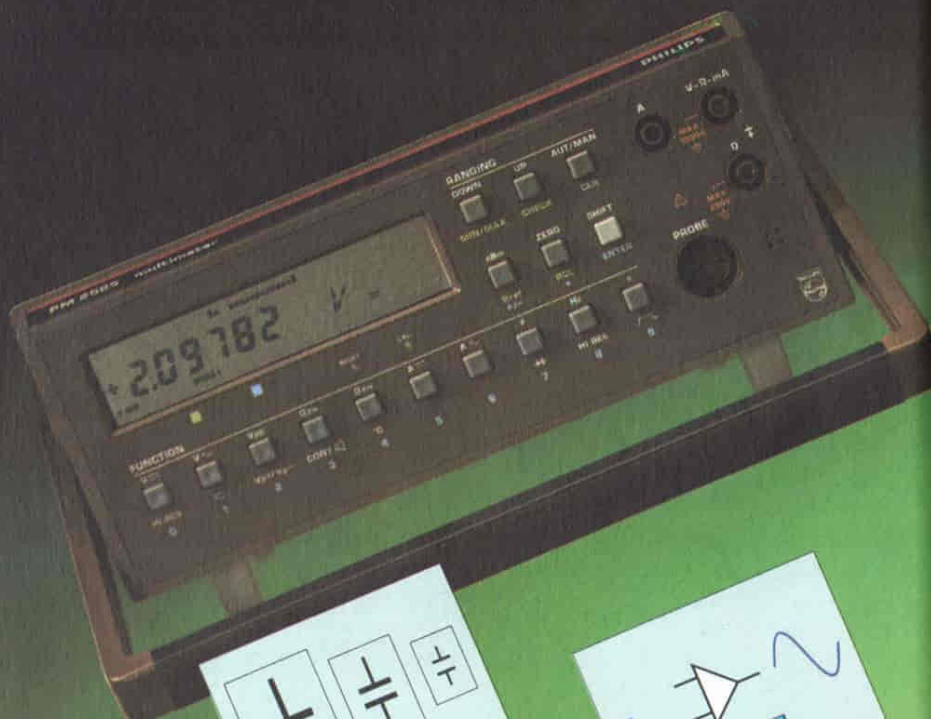
Bologna tel. (051) 493.046

Palermo tel. (091) 527.477

Roma tel. (06) 36592.344/5/6/7

Torino tel. (011) 21.64.121

Verona tel. (045) 59.42.77



PROGETTAZIONE AUTOMATICA DI PCB: ANCHE LE PICCOLE AZIENDE VERSO L'INTEGRAZIONE DEL PROGETTO ELETTRONICO

Questo numero speciale di *Selezione* è dedicato ai sistemi per la progettazione automatica dei circuiti stampati.

L'iniziativa, che non ha precedenti in Italia, assume un interesse particolare alla luce dei dati di mercato. Succede infatti che, nonostante il momento di riflessione dell'economia internazionale, nonostante il continuo altalenare del mercato dei circuiti integrati, il numero di aziende che decidono di strutturarsi per gestire internamente questo aspetto della progettazione elettronica sta rapidamente crescendo.

Quali i motivi che determinano questa tendenza?

Non solo l'affinamento tecnologico dei prodotti, ma soprattutto la maturazione delle piccole e medie imprese.

La progettazione elettronica oggi coinvolge necessariamente tutte le attività intercorrenti tra l'intuizione del prodotto e l'ingegnerizzazione del prototipo.

Il progressivo avanzare delle tecnologie costringe il progettista ad aumentare continuamente il controllo su tutte le fasi della progettazione: il piazzamento dei componenti sulla scheda e il processo di sbrogliatura delle connessioni elettriche, coinvolgono fattori così importanti per una corretta realizzazione del progetto e così legati alle tecnologie utilizzate, che non possono più essere lasciati completamente fuori dal controllo del responsabile del progetto stesso.

Le tecniche, gli algoritmi e le stazioni di lavoro per la progettazione automatica di PCB (Printed Circuit Board) che presentiamo in questo numero sono in fondo strumenti pensati per facilitare al progettista questo compito.

Possiamo immaginare che, in un futuro abbastanza prossimo, la progettazione non potrà che integrarsi sempre più con aspetti finora considerati in un certo senso separati, quali l'analisi termica e la progettazione della parte meccanica dei sistemi elettronici.



Pado Sparsi

Motorola: a \$ 2,51 miliardi con i semiconduttori

Nel 1987 la Motorola ha registrato un fatturato di 6,71 miliardi di dollari, rispetto ai 5,89 miliardi di dollari nel 1986 (+14%). Gli utili sono saliti a 308 milioni di dollari, pari a 2,39 dollari per azione, contro i 194 milioni di dollari (1,53 per azione) del 1986. Il gruppo semiconduttori ha fatto registrare un aumento del 21% nelle vendite con un fatturato di 2,51 miliardi di dollari e del 29% nei nuovi ordini, con profitti in sensibile crescita. Robert W. Galvin, Presidente della Motorola, ha confermato la propria fiducia nel futuro, sia per il 1988 sia nel lungo termine: "Le attività principali dell'azienda sono fondamentalmente stabili e possono quindi crescere non solo in termini assoluti ma anche in termini di quota di mercato. Il ribasso del dollaro ha portato vantaggi in tutto il mondo. Qualche spiraglio si è aperto per quanto riguarda l'accesso ai mercati giapponesi. ■

Impennata della HP

Partenza a razzo per la Hewlett-Packard che nel primo trimestre ha realizzato un fatturato di 2,2 miliardi di dollari e un utile netto di 179 milioni di dollari, con incrementi del 26% e 54% rispetto al corrispondente periodo dell'esercizio precedente. Anche gli ordini sono aumentati del 26%, per un fatturato di 2,4 miliardi di dollari. Sono i più alti incrementi trimestrali registrati nella storia della società che li spiega anche con i positivi riscontri che ha avuto sul mercato la nuova linea di computer Spectrum, basata sulla nuova architettura Risc (Reduced instruction set). ■

AT&T e Western Digital rinnovano i patti

La AT&T, oggi presente in Italia con la AT&T Microelectronics di Milano, e la Western Digital hanno annunciato un ampliamento dell'alleanza strategica esistente tra le società che fissa nuovi criteri di collaborazione nell'area dei semiconduttori. In base al nuovo accordo la AT&T farà fronte a tutte le esigenze di componenti CMOS digitali della Western Digital, che ammontano a più di 50 milioni di dollari l'anno in termini di fatturato, e quest'ultimo avrà pieno accesso alle tecnologie di progettazione e di processo avanzate del partner. La AT&T trarrà vantaggio dal successo ottenuto dalla Western Digital nello sviluppo di un ampio mercato di componenti OEM orientati ad applicazioni specifiche e complesse di tipo VLSI (Very large scale integration), per operazioni di storage, grafica e per le unità centrali di calcolo logico. La Western Digital, a sua volta, sarà in grado di trarre vantaggio dalla esperienza manifatturiera della AT&T e dalla tecnologia microelettronica sviluppata presso i Bell Laboratories della stessa AT&T. ■

997 milioni di dollari per AMD

Nell'anno fiscale chiusosi il 27 dicembre 1987, la Advanced Micro Devices ha fatturato complessivamente 997 milioni di dollari, il 20% in più rispetto all'anno precedente, con una perdita netta di 48 milioni di dollari (contro una perdita di 90 milioni di dollari nel 1986).

"La grande novità di Advanced Micro Devices per il 1987 è stata la fusione con Monolithic Memories", ha dichiarato W.J. Sanders III, chairman and chief executive officer dell'AMD. "Durante l'ultimo trimestre dello scorso anno abbiamo registrato inoltre, un sostanziale aumento delle vendite di EPROM, di componenti programmabili e di microprocessori". ■

Mentor Graphics: fatturato di 221,8 milioni di dollari

Nel 1987 la Mentor Graphics, leader mondiale nel mercato EDA (Electronic Design Automation) con oltre 1200 dipendenti, ha totalizzato un fatturato di 221,8 milioni di dollari (+28% rispetto al 1986). Quasi raddoppiati invece gli utili (+85%), da 11 a 20,3 milioni di dollari. Anche in Italia il 1987 è stato un anno di successo, nonostante l'andamento negativo del cambio del dollaro. "Abbiamo raddoppiato in un anno — afferma Lou Calcagno, Amministratore Delegato della filiale italiana — il parco macchine, da 100 ad oltre 200 sistemi installati". ■

NON ESISTE UN DSP SINGLE-CHIP CMOS PIÙ VELOCE DI QUESTO

Con i suoi 55 nsec, il DSP16 della AT&T è quasi due volte più veloce di qualsiasi altro dispositivo del genere disponibile sul mercato.

Altre caratteristiche convincenti sono la Instruction Cache, RAM da 512 bit e ROM da 2K bit su chip.

Per quanto riguarda invece i processori a virgola mobile, la velocità del ciclo di istruzione è di minore importanza.

Molto più importante è avere il più alto numero di accessi di memoria per ciclo di istruzione. L'efficientissima architettura del DSP32 AT&T (l'unico vero DSP32 a virgola mobile in produzione) raggiunge quattro accessi per ciclo d'istruzione; il che lo distingue nettamente dalle attuali concezioni tipicamente a "collo di bottiglia".

Collaborare con AT&T diventerà ancora più interessante nel prossimo futuro. Infatti saranno presto disponibili nuovi DSP a 32 e 16 bit più veloci e con memorie di capacità più elevata.

La documentazione tecnica su questi prodotti e dettagli sul seminario "AT&T - 4th Generation DSP" sono disponibili presso: AT&T Microelectronics, Viale Fulvio Testi, 117, 20092 Cinisello Balsamo (MI).
Tel: (02) 6127576-6125028.



FORUM ELETTRONICO

Bilanci ed accordi

Accordo di cooperazione tecnologica Sun-Daisy

L' AMCC di San Diego e la Plessey Semiconductor hanno concluso un accordo per sviluppare congiuntamente una famiglia di gate array ECL ad alte prestazioni, che in Italia verranno distribuiti dalla ACSIS di Milano. I gate array avranno una densità fino a 14.000 gate e si caratterizzeranno per il basso consumo. La nuova famiglia di gate array sarà prodotta utilizzando il nuovo processo bipolare HEI, della Plessey, da 1 micron con triplo strato di metallizzazione. La campionatura è prevista nell'ultimo trimestre dell'anno. Plessey Semiconductor progetta e produce un'ampia gamma di circuiti ASIC VLSI ad alta velocità ed alte prestazioni, prodotti custom e standard utilizzati dalle più grandi industrie elettroniche del mondo per creare un'ampia gamma di prodotti commerciali e militari. AMCC è una società privata specializzata nella produzione di circuiti integrati per applicazioni specifiche ad alta velocità ed affidabilità, per applicazioni commerciali e militari. ■

Celdis acquista Moxel

La Celdis Italiana, appartenente al gruppo inglese Unitech, ha acquisito il 100% del capitale della Moxel srl, attraverso la quale consolida ulteriormente la propria posizione nel settore nazionale della distribuzione di componenti elettronici e sistemi. Amministratore delegato e direttore generale della Moxel, che continuerà ad operare in autonomia rispetto alla nuova casa madre, è il sig. Luciano Montanari.

Il Gruppo Unitech è il leader europeo nella distribuzione di prodotti della Hewlett-Packard. Nello scorso anno la Celdis è stata l'azienda che ha evidenziato le performance di vendita migliori. Nella classifica Top Accounts 1987 essa è infatti salita dal 41° al 33° posto.

"Il vantaggio di distribuire prodotti HP in Italia ci aiuta a conquistare quote di mercato che aumentano e rafforzano la nostra posizione di distributore", osserva Sergio Tansini, direttore della Divisione Sistemi della Celdis Italiana. ■

Accordo AMCC-Plessey per gate array ECL

La Daisy Systems e la Sun Microsystems hanno stipulato un accordo in base al quale il sistema operativo SunOS (UNIX) verrà fornito sull'intera linea di workstation basate su microprocessori 80386 della Daisy. Tra i prodotti basati su 80386 della Daisy figurano: il Personal Logician 386, il Logician 386 e l'acceleratore di simulazione Megalogician. La release iniziale del SunOS sulla workstation Daisy è prevista entro il secondo semestre dell'88. Il SunOS si avvantaggerà delle ricadute tecnologiche e applicative del recente accordo di collaborazione tra la Sun e la AT&T per lo sviluppo di un ambiente operativo comune in UNIX. ■

Intel a 1,1 miliardi di dollari

1 1 miliardi di dollari di fatturato (+51% rispetto al 1986) e 248 milioni di dollari utili netti (perdita di 173 milioni di dollari nello scorso anno); questi i dati salienti dell'esercizio '87 della Intel. Il netto miglioramento dei costi o del fatturato o degli utili è da mettere in relazione soprattutto al positivo impatto sul mercato dei nuovi prodotti, tra cui un posto di primo piano ha il microprocessore 80386. ■

Costituita la EMC Computer Systems Italia

La EMC ha aperto un ufficio nel nostro paese. La società offre schede di espansione per cinque gamme di computer: DEC VAX, Hewlett-Packard HP 3000, midrange e mainframe IBM, Prime e Wang VS. A partire da un fatturato di 3,3 miliardi di dollari nel 1982, che si è raddoppiato ogni anno, la EMC è diventata una società con 850 dipendenti ed un fatturato di 87 milioni di dollari nei primi 9 mesi del 1987. Il suo impegno a espandersi in Europa trova riscontro nella recente decisione di costruire un impianto produttivo a Cork, in Irlanda, con un investimento di 6 milioni di dollari. Vi verrà prodotta l'intera gamma di schede di memoria, sottosistemi a dischi e prodotti per controllori per tutte e cinque le categorie di computer; la sua apertura è prevista nella seconda metà del 1988. ■

KENWOOD

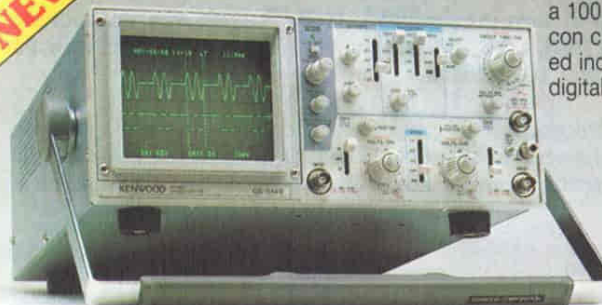
VIANELLO SHOP

NEW



Oscilloscopio digitale con cursori ed indicatori digitali

NEW



Oscilloscopio a 100 MHz con cursori ed indicatori digitali



Oscilloscopi a 40 e 60 MHz



Oscilloscopio economico a 20 MHz

VIANELLO S.p.A.

DIVISIONE DISTRIBUZIONE

20089 Rozzano (Mi)
Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3
Tel. (02) 89200162/89200170
Telex: 310123 Viane I
Telefax: 89200382

00143 Roma - Via G.A. Resti, 63
Tel. (06) 5042062 (3 linee)
Telefax: 5042064

Qualità a prezzo contenuto



DISTRIBUTORI

PIEMONTE e VALLE D'AOSTA: Alessandria, Odicino G.B., Via Carlo Alberto 34 (Zona Cristo), Tel. (0131) 345061; Aosta, L'Antenna, C.so St. Martin de Corléans 57/59, Tel. (0165) 361008; Asti, Digitec, C.so Savona 287, Tel. (041) 52188; Biella, D.E.A., Via Trento 42, Tel. (015) 27198; **Casale Monferrato**, Mazzucco Mario, Via F.lli Parodi 40/44, Tel. (0142) 75944; **Cuneo**, Electronics, Via S. Arnaud 3/A, Tel. (0171) 2773; Tecar Elettronica, Via S. Pellico 1, Tel. (0171) 62179; **Novara**, Ceemil, Via Carducci 10, Tel. (0321) 35781; JD Electronic, Via Orelli 3, Tel. (0321) 457621; Ren Telecomunicazioni, Via Perazzi 23/B, Tel. (0321) 35656; **Torino**, Patrucco, Via Clemente 12, Tel. (011) 7496549; Petra Giuseppe, Via G. Piazza 33, Tel. (011) 584789; Pinto, C.so Principe Eugenio 15/bis, Tel. (011) 5213188; Prelco Elettronica, Via G. da Verrazzano 21, Tel. (011) 506639; **Tortona**, Elettronica Marciano, S.S. 35 per Genova 14/C, Tel. (0131) 811292; **LOMBARDIA:** Bergamo, Positron, Via Borgo Palazzo 142, Tel. (035) 299882; Brescia, Elettrogramma, Via Bezzuca 88, Tel. (030) 393888; Elettronica Componenti, V.le Plave 215, Tel. (030) 361606; **Castellanza**, Vematron, Via Salvo D'Acquisto 17, Tel. (0331) 504064; **Cinisello Balsamo**, C.K.E., Via Ferri 1, Tel. (02) 6174981; **Como**, Cart, Via Napoleona 6/B, Tel. (031) 274003; **Lecco**, Clemme, Via Dell'Isola 3, Tel. (0341) 369232; **Lodi**, E.L.P.A., Via del Platani 27, Tel. (0371) 31829; **Manitova**, C.D.E., Via N. Sauro 33/A, Tel. (0376) 364592; **Milano**, Clalshop Elettronica, Via Principe Eugenio 20, Tel. (02) 3495649; Elettronica Ambrosiana, Via Grigna 15, Tel. (02) 361232; I.C.C., Via Jacopo Palma 9, Tel. (02) 4045747; Radio Ferrarese, Via Settembrini 54, Tel. (02) 203897; **Monza**, Hobby Center Monza, Via Pesa del Lino 2, Tel. (039) 328239; **Pavia**, Rao Elettronica, Via Brisco 7, (Quartiere Scala), Tel. (0382) 473973; **S. Donato Milanese**, Elettronica S. Donato, Via Montenero 3, Tel. (0342) 5279692; **Saronno**, Technitron, Via Filippo Reina 14, Tel. (02) 9625264; **Sondrio**, Valtronic, Via Credaro 14, Tel. (0342) 212967; **Vigevano**, Gulmini Remo, Via S. Giovanni 18, Tel. (0381) 84603; **TRENTINO - ALTO ADIGE:** **Rovereto**, Csa Elettronica, Via Pasubio 68/A, Tel. (0464) 435714; **Trento**, Fox Elettronica, Via Maccani 36/5, Tel. (0461) 824303; **VENETO:** **Beluno**, Telma Elettronica, Via Feltre 244/B, Tel. (0437) 27111; **Mestre**, Marter Elettronica, Via Paruta 38, Tel. (041) 971499; **Padova**, Dott. Ing. G. Zaramella, Via Col del Rosso 2, Tel. (049) 36183; RTE Elettronica, Via A. da Murano 70, Tel. (049) 605710; **Treviso**, Centro Ovest Elettronica, Viale Della Repubblica 19/B, Tel. (0422) 66990; **Verona**, Omega, Via Schiaparelli 23/B, Tel. (045) 583777; **Vicenza**, A.D.E.S., Viale Margherita 19/21, Tel. (0444) 505178; **FRIGIO - VENIZIA GIULIA:** **Gorizia**, B & S Elettronica Professionale, Viale XX Settembre 37, Tel. (0481) 32193; **Pordenone**, Hobby Elettronica, Via Caboto 24, Tel. (0434) 29234; **Udine**, P.V.A. Elettronica, Via Marangoni 21, Tel. (0432) 297827; **LIQUORIA:** **Genova**, Cremonesi, C.so Europa 222, Tel. (010) 382551; Gardella Elettronica, C.so Sardegna 318/R, Tel. (010) 873487; **Imperia**, 713369; R.I.T.A.R., Via Maragliano 102/D, Tel. (055) 353668; **Livorno**, G.R. Elettronica, V.le Italia 47/483, Tel. (0586) 806020; **Piombino**, Elettronica Paolo Alessi, Via Cimara 1, Tel. (0565) 39090; **Prato**, Vertisette, Via Ferrucci 97/A-B-C, Tel. (0574) 592089; **Siena**, Telecom, V.le Mazzini 33, Tel. (0577) 285025; **MARCHE:** **Ascoli Piceno**, Elettronica Albosan, Via Kennedy 11, Tel. (0736) 44790; **Fermo**, Alberti Elettronica, Via G. Gighi 17, Tel. (0734) 375181; **Porto d'Ascoli**, On-Off Centro Elettronico, Via Val Sugana 45, Tel. (0735) 658873; **UMBRIA:** **Izzolino di Todi**, E.S.CO. Electronic Surplus Components, Tel. (075) 8853163; **Terni**, Elettronica Digitale, Via Pieve 93/93B, Tel. (0744) 273982; **ABRUZZO - MOLISE:** **Chieti**, C.E.I.T., Via Custozza/Zona Ind.le, Tel. (0871) 54947; **Pescara**, Venzano Gigli, Via Silvio Spaventa 45, Tel. (085) 60395; **LAZIO:** **Rieti**, Centro Elettronico, Via Isonzo, Tel. (0746) 45017; **Roma**, EL.SER., Via Boiardo 17/A, Tel. (06) 7575153; **GIU.P.A.R.**, Via dei Conciatori 34/40, Tel. (06) 5780607; **Kit House**, Via Gussone 54/56, Tel. (06) 2589158; **CAMPANIA:** **Salerno**, General Computer, C.so Garibaldi 56, Tel. (089) 237835; **PUGLIA:** **Taranto**, Ratvel Elettronica, Via Dante 241, Tel. (099) 321551; **CALABRIA:** **Cosenza**, Angotti Francesco, Via Nicola Serra 56/60, Tel. (0984) 34192; **SICILIA:** **Catania**, Cometrone Elettronica Comm.le, Via Asti 20, Tel. (095) 447911; Elettronica, Via Oliveto Scammacca 97, Tel. (095) 444581; **Messina**, Fratelli Calabrò, Viale Europa IS.47/B N. 834, Tel. (090) 2936105; **Palermo**, AP Elettronica, Via Noto 36/38, Tel. (091) 6252453; **SARDEGNA:** **Cagliari**, Ecos, Via Raffa Garzia 5, Tel. (070) 307756; F.lli Fusaro, Via dei Visconti 25, Tel. (070) 44272; **San Gavino**, C.A.M.O.E.L., Via Trento 43, Tel. (070) 9338307.

Per informazioni indicare Rif. P 11 sul tagliando

Il prezzo delle DRAM sale

Il prezzo delle memorie DRAM sul mercato internazionale è in continua crescita: dal settembre '87 all'inizio di marzo '88 si è passati da 16,50 a 21 dollari per i chip da 1Mbyte. Una situazione che conferma l'esuberanza della domanda sull'offerta, tanto che alcuni clienti avrebbero sborsato anche più di 30 dollari per queste memorie. A essere più colpiti dall'insufficiente disponibilità di prodotti sono le aziende medio-piccole, che normalmente si servono della distribuzione. A causa di questa situazione anche alcune primarie industrie di informatica sono state costrette o ritardare la fornitura di partite di computer. Un esponente della Hewlett-Packard ha definito molto seria la situazione, in particolare per le memorie di elevata densità. Con quale risultato? Di rallentare lo sviluppo del mercato dell'elettronica durante i primi 7-8 mesi dell'anno. ■

Da 8,4 a 22,8 le stazioni di lavoro per addetto

Apremere perchè in Italia le infrastrutture di reti migliorino e siano effettivamente in grado di supportare i nuovi servizi telematici e informatici sono in molti. In un rapporto che l'Anasin (Associazione nazionale delle aziende di servizi d'informatica e di telematica) ha inviato al Ministero delle PT si richiama l'attenzione su due punti:

- l'estensione nel numero di terminazioni di reti; in Europa esse dovrebbero passare da 960 mila, nel 1983, a 2,67 milioni nel 1991, con una crescita da 8,4 a 22,8 stazioni di lavoro ogni 100 addetti.
- la necessità di un quadro normativo più consona con il quadro di sviluppo tecnologico, come dire che occorre una maggiore liberalizzazione a vantaggio dell'iniziativa privata mentre il monopolio si giustifica solo per le infrastrutture di base. ■

Fotovoltaico fino al 2000

Per le celle fotovoltaiche si prospetta un futuro non più solo di promesse ma di cifre sempre più grosse. In MWp, prevede Strategies Unlimited, si passerà da una produzione di 195, nel 1990, ad una di oltre 8.500 nel 2000. In aggiunta alle telecomunicazioni, consistenti applicazioni del fotovoltaico si preannunciano nei settori del pompaggio e dell'alimentazione di villaggi remoti (vedi tabella).

Proiezione del mercato fotovoltaico per settori principali fino all'anno 2000				
Applicazioni	Produzione (MWp)			
	1985	1990	1995	2000
Comunicazioni	5,3	49	314	1.166
Telemetria	0,2	1	3	5
Protezione catodica	0,8	11	59	187
Segnalazione navale	0,3	2	3	3
Segnalazione ferroviaria	0,3	2	3	5
Pompaggio	1,8	28	294	2.233
Energia villaggi remoti	3,1	62	640	4.100
Altre	0,9	1	2	3
«Consumer»	4,2	8	10	12
Residenziale	0,2	6	44	140
Commerciale	0,1	24	11	203
«Utility»	0,7	16	148	639
Progetti governativi	5,0	6	5	3
Progetti speciali	6,0	—	—	—
Totale	28,9	194	1.536	8.525

Fonte: Strategies Unlimited

VIANELLO NEWS

Edizione speciale monografica
per gli analizzatori di segnali
della Vianello S.p.A. - Milano

20089 Rozzano (Mi) - Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3
Tel. (02) 89200162/89200170
Telex 310123 Viane I
00143 Roma - Via G. A. Resti, 63 - Tel. (06) 5042062 (3 linee)
Telefax: Milano (89200382) - Roma (5042064)

Bari
Tel. (080) 227097
(080) 366046
Bologna
Tel. (051) 842947
Tel. ☉ 842345

Catania
Tel. (095) 382582
(095) 386973
Genova
Tel. (019) 993192

Napoli
Tel. (081) 610974
Torino
Tel. (02-89200162)
Verona
Tel. (045) 585396

Da Nicolet e Rockland

Analisi dei segnali

Progressi tecnologici nell'analisi dei segnali veloci. Strumento portatile ed economico per l'analisi delle vibrazioni meccaniche.

Acquisizione dati e cattura di transitori ad alta velocità (200 MHz)

Con il nuovo cassetto 4081 per l'oscilloscopio digitale Nic 4094

Il cassetto 4081 utilizza convertitori A/D di tipo "Flash" che mantengono la medesima risoluzione verticale su ampia banda di frequenza. Si è raggiunta una frequenza di campionamento massima di 200 MHz, il che consente l'utilizzo dell'oscilloscopio 4094 per misure sui circuiti veloci. I due canali del 4081 hanno queste notevoli

prestazioni: risposta analogica CC-100 MHz; risoluzione 8 bit; cadenza di campionamento 5nsec; memoria di 16K; trigger variabile in livello e isteresi; pre e post-trigger; funzioni matematiche in tempo reale: 4 operazioni, involuppo, media lineare ed esponenziale, FFT; programmabilità completa GPIB e RS-232.



Cos'altro fa Nicolet 4094

È un potente sistema di misura, semplice da usare, in grado di acquisire fino a 4 canali contemporaneamente con caratteristiche differenziate di banda e risoluzione (12 bit con il cassetto 4570) e con possibilità di archiviazione permanente su floppy-

py-disk; per qualunque esigenza di misura dall'elettronica all'elettrotecnica, dalla biofisica alla chimica, con possibilità di utilizzo di oltre 90 programmi matematici di elaborazione dedicati (disponibili su floppy).

Analisi di vibrazioni in campo, ad un costo controllato

Con il nuovo analizzatore di spettro FFT portatile Rockland 5840 A (6 Kg, 16x35x30 cm.)

Risponde in maniera ottimale alle esigenze di misura e di analisi di vibrazioni meccaniche nel campo di frequenza CC-20 KHz. Concepito per l'utilizzo campale è dotato di batteria ricaricabile a lunga durata e di memorizzazione interna di 84 spettri trasferibili successivamente su plotter. Leggero e compatto, ma con ampio schermo (10x23 cm), è anche semplice da usare grazie ai comandi chiari ed inequivocabili. La qualità della misura è assicurata da queste caratteristiche di base: risoluzione 400 linee; analisi in tempo reale fino a 1 KHz; dinamica maggiore di 60 dB; livello del rumore 10 µV; lettura della fase; un comparatore di limite regolabile consente il controllo automatico di segnali con il metodo passa-non passa; mentre i cursori di tipo armonico identificano immediatamente i segnali in relazione armonica. È previsto

l'ingresso per accelerometri di tipo ICP e, fra gli accessori, vi sono un tachimetro ottico ed un

adattatore per effettuare il tracking con parti rotanti a velocità variabile per l'analisi diretta.



Nicolet
ROCKLAND

Cos'altro fa Rockland

La Rockland è specializzata in analizzatori di spettro FFT, dai tipi sofisticati come il 5815, un monocanale con analisi in bande d'ottava e waterfall in tempo reale fino a 13 KHz nella gamma CC-100 KHz, ai bicanali come il mod. 5830 che, oltre alle comuni funzioni di trasferimento, coerenza e correlazione offre 7 tipi di segnali generati interamente per analisi di risposta in frequenza.

Tagliare e spedire in busta chiusa alla:
VIANELLO S.p.A. - 20089 Rozzano (Mi) - Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3

INVIATEMI SENZA IMPEGNO MAGGIORI INFORMAZIONI

SOCIETÀ/ENTE _____ CAP _____
REPARTO _____
INDIRIZZO _____
CITTA' _____
ATT. SIG. _____
TEL. _____
NIC-ROCK _____
SR _____

Asic propellente del GaAs?

Gli Asic come propellenti dei chip all'arseniuro di gallio? Fino ad oggi questi chip non sono riusciti a sfondare sul mercato commerciale (cioè escluso quello militare) malgrado le riconosciute elevate prestazioni. Una ricerca di mercato della Information Network di San Francisco ritiene, che un apporto positivo e di apertura alla crescita dei componenti GaAs verrà dagli Asic: per essi prevede una crescita media annua dell'86% in luogo di un tasso medio annuo del 60% per il settore GaAs nel suo complesso. Al riguardo è considerata significativa la commessa di chip all'arseniuro di gallio che la Cray Research ha trasmesso alla Gigabit: con un valore di 6,8 milioni di dollari è la più grossa ordinazione commerciale per questo tipo di circuiti integrati. La Triquint Semiconductor valuta che quest'anno la domanda di GaAs per applicazioni civili supererà i 100 milioni di dollari e provverrà in prevalenza dalle industrie edp e di telecomunicazioni. ■

L'automazione degli edifici in Italia

Il mercato CIB atteso in Italia nel 1991 è stimato, in una recente ricerca di Teknibank, in poco meno di 80 milioni di lire; la crescita più consistente è prevista nel periodo 1991-1995, anche con lo sviluppo di edifici intelligenti multiutente. In Italia operano — con significative valenze in area CIB — una decina di imprese, di cui tuttavia solo poche (Honeywell-Sirti, Olivetti, Agip Servizi e Boselli Sistemi) sembrano aver esplicitato una propria strategia settoriale. Il valore medio di una fornitura CIB, pari a 2,5 miliardi di lire, è per oltre un terzo costituito dal valore dell'integrazione (hw e sw) dei diversi sottosistemi. Tale integrazione avverrà presumibilmente, emerge dalla ricerca, attraverso la implementazione di reti di trasmissione comuni o quanto meno compatibili e la costituzione di un data base centrale, nella maggior parte dei casi gestito da una configurazione mista mini-PABX. ■

Microelettronica Philips per l'URSS

Philips fornirà all'Unione Sovietica tecnologia per la produzione di semiconduttori. Un secondo quinquennale, valutato in circa 18 miliardi di lire, è stato formalmente firmato dalla casa olandese con enti dell'URSS. È la prima transazione del genere ad essere conclusa con un paese del blocco orientale; è parte di un pacchetto di iniziative messo a punto dal governo olandese per intensificare gli scambi commerciali con questi paesi. ■

Mentor supera quota 200 in Italia

Con la consegna alla Marconi Italiana della 200esima stazione di lavoro, Mentor Graphics ha raddoppiato in dodici mesi il suo parco di sistemi installati in Italia. Il risultato è ragguardevole se si tiene conto che la consegna di questa stazione ad alte prestazioni, denominata DN4000 IDEA, fa parte di un singolo ordine di 23 stazioni di lavoro, per un valore globale superiore al milione di dollari. La Marconi è anche, con oltre 60 stazioni di lavoro installate, il maggior cliente della Mentor Graphics in Italia e tra i più grandi in Europa. La Marconi si serve delle stazioni di lavoro Mentor per la progettazione di circuiti integrati VLSI, di circuiti stampati e per la preparazione della manualistica e della documentazione tecnica. ■

9000 sistemi Unix venduti in Italia nell'87

Secundo un recente studio Teknibank le vendite di sistemi Unix di tutte le famiglie nel 1987 hanno raggiunto sul mercato italiano le 9.000 unità, pari a circa il 2 per cento delle unità totali vendute.

Il futuro dell'Unix è molto legato all'atteggiamento della AT&T, creatore di questo sistema. Tale società ha recentemente intrapreso specifiche azioni dirette a recuperare la diaspora dei dialetti Unix attraverso accordi con Microsoft-ideatrice di Xenix, leader nella fascia dei micro — e Sun, il cui sistema operativo derivato da Unix ha posizioni importanti nell'area delle workstation tecniche. L'unificazione dovrebbe avvenire su una nuova release arricchita da sviluppi comuni negli anni a venire. ■

VIANELLO NEWS

Edizione speciale per la
Divisione Sistemi della
Vianello S.p.A. - Milano

20089 Rozzano (Mi) - Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3
Tel. (02) 89200162/89200170
Telex 310123 Viane I
00143 Roma - Via G. A. Resti, 63 - Tel. (06) 5042062 (3 linee)
Telefax: Milano (89200382) - Roma (5042064)

Bari
Tel. (080) 227097
(080) 366046
Bologna
Tel. (051) 842947
Tel. ☎ 842345

Catania
Tel. (095) 382582
(095) 386973
Genova
Tel. (019) 993192

Napoli
Tel. (081) 610974
Torino
Tel. (02-89200162)
Verona
Tel. (045) 585396

Oggi c'è una scelta più ampia del sistema operativo: MS-DOS™, CP/M™, ISIS-II™, VMS™, ULTRIX™

L'emulazione continua: 8, 16 e 32 bit

Oltre 40 diversi microprocessori sono supportati dalla Vianello S.p.A.

Emulatori e sistemi di sviluppo dedicati

La soluzione più potente ed immediata



L'impiego di emulatori stand-alone collegati a personal computer o mainframe è una realtà dei nostri giorni. La filosofia di progettazione basata su Host computer, nata tanti anni fa con molteplici problemi di ambiente di lavoro, software di comunicazione, disponibilità di cross-assembler e di linguaggi evoluti, ha passato la sua fase pionieristica ed è diventata una delle soluzioni tecnologiche più moderne ed eleganti. Decine di migliaia di sistemi sono ora installati in tutto il mondo e persino le più grosse case costruttrici di sistemi di sviluppo universale stanno puntando su queste soluzioni. L'elevata integrazione hardware con schede multilayer, ambienti di sviluppo standard, software house specializzate nella produzione di software per microprocessori consentono di comporre insieme il sistema di sviluppo ideale. Gli emulatori stand-alone della Vianello S.p.A. soddisfano le esigenze di questo nuovo mercato in continua evoluzione. Con poco meno di 10 milioni si è in grado di supportare microprocessori a 8 bit. La struttura interna a 4 memorie offre prestazioni simili se non addirittura più potenti dei più costosi sistemi di emulazione disponibili sul mercato. La completa trasparenza al target utente, la massima

espansione di memoria incorporata, il logic analyzer (tracer) sequenziale con pre e post trigger, il timing analyzer sono solo alcune delle caratteristiche di questi strumenti. Ma non solo. L'assembler in linea, il disassembler, i tasti di help per avere a disposizione un manuale «elettronico», ed il prom-programmer completano il quadro di questi potenti mezzi di sviluppo e collaudo. Con poco più di 10 milioni si possono supportare i più diffusi microprocessori a 16 o a 32 bit comprendendo anche l'INTEL 80186 e l'80286.

PC-DOS, MS-DOS, CP/M, ISIS, RT-11, VMS, ULTRIX e VAX sono marchi registrati della IBM, Microsoft, Digital Research, INTEL e DEC rispettivamente.

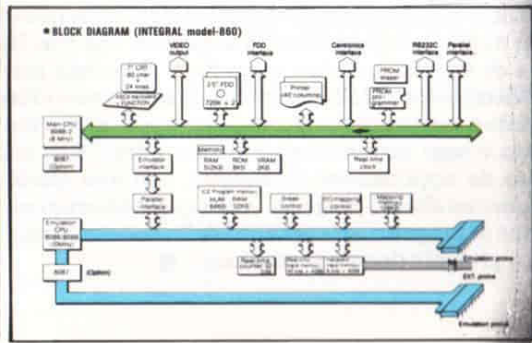
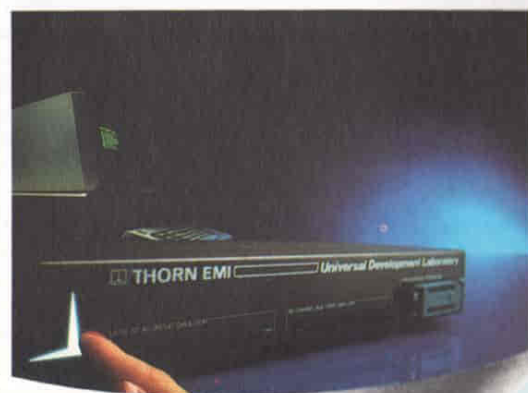
Emulatore universale

Un unico hardware con 40 software già personalizzati

L'Universal Development Laboratory (UDL) è oggi la soluzione più moderna e potente per trasformare un personal computer o una workstation in un sistema di sviluppo per microprocessori. Quattro strumenti indispensabili per lo sviluppo di schede a microprocessori sono integrati nell'UDL: emulatore universale 8/16 bit; analizzatore di stati logici a 48 canali; programmatori di EPROM; generatore di stimoli programmabile. Progettisti, collaudatori e tecnici di assistenza sono in grado con un'unica macchina di investigare e debuggare il software, eliminare problemi complessi di integrazione hardware/software, scrivere e lanciare routine per il collaudo automatico o la ricerca guasti ed infine programmare le EPROM. L'interfaccia universale consente di collegarsi in ambienti PC-DOS™, MS-DOS™, CP/M™, APPLE,

RT-11™, ISIS™ e VAX™. Il software di personalizzazione, implementato a menu, consente di disassemblare il programma, visualizzare e modificare il contenuto dei registri e della RAM. Per quanto riguarda l'analisi degli stati logici, l'UDL permette di controllare l'attività di software complessi

per mezzo del trigger sequenziale, il conteggio degli eventi ed il trace selettivo. Il generatore di stimoli accoppiato al logic analyzer forma un sistema automatico di stimolo/risposta e usando le macro il contenuto del logic analyzer può essere comparato con dati precedentemente acquisiti.



Tagliare e spedire in busta chiusa alla:
VIANELLO S.p.A. - 20089 Rozzano (Mi) - Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3
INVIATEMI SENZA IMPEGNO MAGGIORI INFORMAZIONI
SOCIETÀ/ENTE _____
REPARTO _____
INDIRIZZO _____
CITTA' _____
ATT. SIG. _____
TEL. _____
CAP _____
NPSB _____
SP _____

Maglia industriale giapponese in Europa per stampanti

In Europa è guerra per le stampanti. È stato perfino creata una associazione, la Europrint Association, per salvaguardare il prodotto europeo dagli attacchi dei costruttori americani e giapponesi. Soprattutto da questi ultimi. La guerra, almeno quella tattica e politica, sta adesso per finire. I giapponesi, accusati di importare in dumping (le importazioni di stampanti in Europa sono stimate intorno ai due milioni di pezzi l'anno, pari al 30% circa del fabbisogno), sono passati al contrattacco e in pochi mesi hanno annunciato una raffica di iniziative industriali. Ben sette nel solo periodo novembre '87-marzo '88. Brother Industrie, Citizen Watch, Seiko Epson, NEC, Oki Electric, Panasonic Industrial e TEC hanno scelto la Gran Bretagna come località dove costruire le loro fabbriche di stampanti, sfruttando gli incentivi finanziari concessi agli investitori industriali. ■

Libertà dal 1992

Sono state fissate dalla Commissione Cee le date di attuazione del processo di liberalizzazione nei settori delle telecomunicazioni e dell'informatica, in vista della scadenza del mercato unico nel 1992. Le date principali sono: liberalizzazione per i terminali entro il dicembre 1990 e, dal 1989, riconoscimento reciproco totale delle norme di omologazione dei terminali e progressivo avvicinamento delle tariffe. Il quadro attuale della situazione, secondo gli esperti di Bruxelles, assegna agli USA il 35% del mercato mondiale della Telematica (valutato in 800 mila miliardi di lire), al Giappone l'11%, mentre nessun paese comunitario supera da solo il 6% (l'Italia arriva all'1,9%). L'Europa a dodici avrebbe una potenzialità globale di mercato del 20%. ■

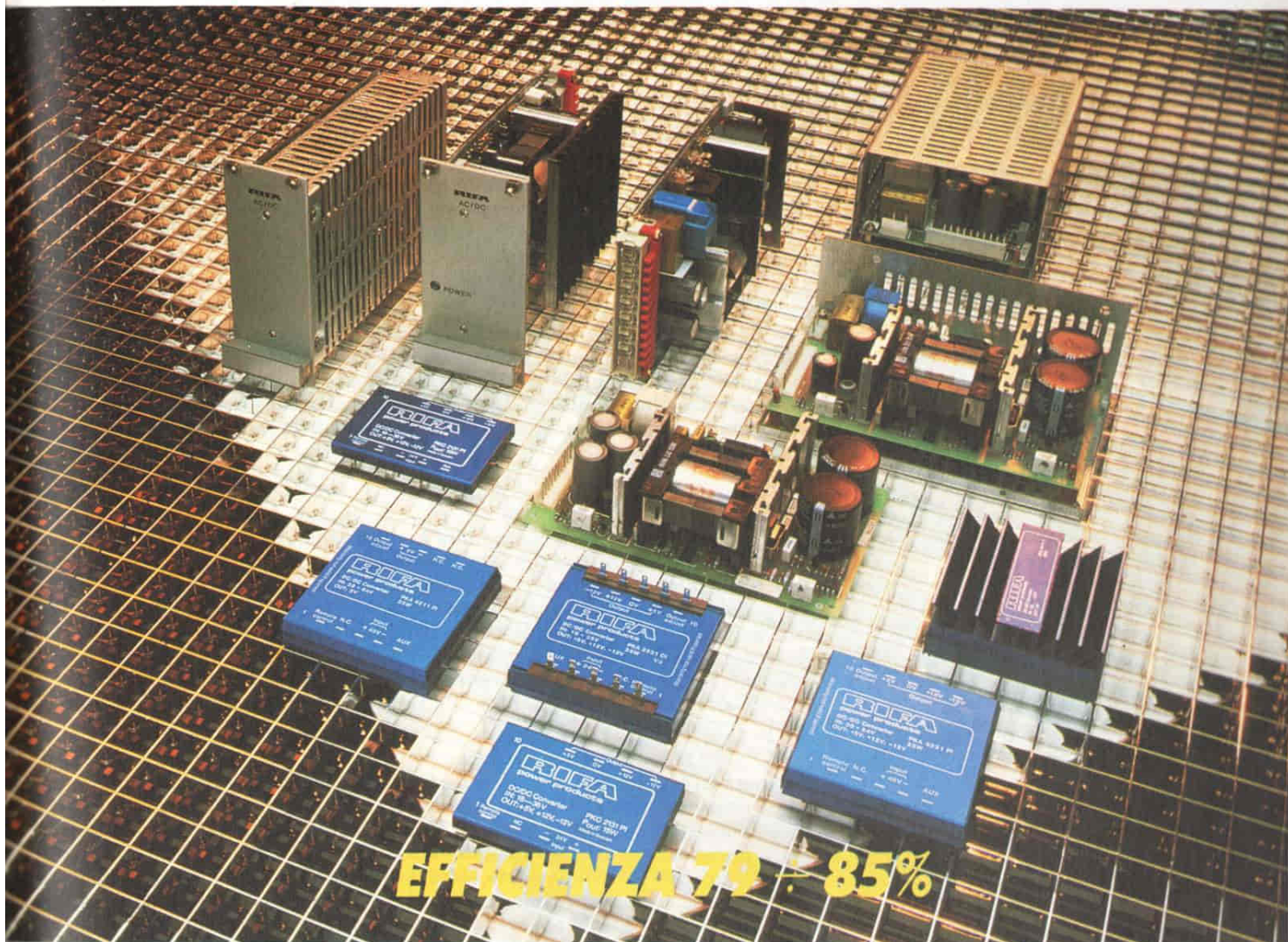
Semiconduttori: a 15,6 miliardi di dollari negli USA

Quest'anno l'industria americana assorbirà semiconduttori per un valore di 15,6 miliardi di dollari, il 19% in più del 1987. La previsione è del quindicinale Electronics che distribuisce il valore per 13,1 miliardi di dollari (+20%) ai circuiti integrati, per 2,1 miliardi di dollari (+8%) ai discreti e per 384 milioni di dollari alla optoelettronica. Anche all'interno dei discreti si può intravedere una analoga dicotomia: tassi di sviluppo particolarmente elevati sono previsti per memorie (25%), custom e semicustom (28%) e per i microprocessori (22%) mentre tassi più moderati interesseranno logiche standard (13%), lineari (12%) e l'optoelettronica (13%). Il consumo di lineari viene stimato in 2,4 miliardi di dollari; uno sviluppo modesto ma ottenuto in una fase di maturità di parecchi prodotti di questo comparto e di accresciuta integrazione funzionale a livello di singolo chip. Fra i semiconduttori discreti saranno i dispositivi all'arseniuro di gallio a registrare il balzo più consistente: +21% per un giro d'affari di 85 milioni di dollari. Anche per i FET di alta potenza ci sarà una maggiore domanda (+23%) ma il valore di questo mercato rimarrà ancora piccolo (32 milioni di dollari). ■

14.000 stazioni Cae in Italia

Ainizio 1988 erano installati in Italia 14 mila stazioni per applicazioni Cae (Computer aided design), con una consistente crescita durante i precedenti 12 mesi. Nel 1987, valuta Teknibank, l'utenza italiana ha speso 460 miliardi di lire (+43%) rispetto al 1986 nell'acquisto di questi strumenti, confermando lo sviluppo in atto da alcuni anni. Per almeno un altro quinquennio il Cae continuerà a crescere. Successivamente i tassi di crescita del mercato si abbasseranno, proporzionalmente alla saturazione del potenziale massimo di questo mercato, costituito da un numero di progettisti/disegnatori che è in Italia di poche centinaia di migliaia di addetti, peraltro soggetto a riduzione per la maggiore produttività degli addetti indotta dall'utilizzo degli strumenti informatici. L'indagine ha anche portato a verificare che il contenuto applicativo/funzionale delle stazioni Cad installato è oggi estremamente basso: oltre l'80% delle ore di utilizzo sarebbe costituito da applicazioni di disegno, con una quota non superiore al 10% di concezione/analisi di progetto, e con quote inferiori al 3-5% dedicate all'ingegnerizzazione di progetto, alla gestione della documentazione di progetto, all'integrazione tra progettazione e produzione. ■

LO STANDARD NELL'ALIMENTAZIONE



EFFICIENZA 79 ÷ 85%

MODULI DC/DC 15 ÷ 40 W

- MTBF: 200 anni
- Temperatura di lavoro: $-45 + 85^{\circ}\text{C}$
nessun derating
- Versioni isolate e non isolate
- Parallelabili
- Frequenza di switching: 300 kHz

ALIMENTATORI AC/DC 55 ÷ 100 W

- MTBF: 75.000 ore
- Temperatura di lavoro: $-10 + 55^{\circ}\text{C}$
nessun derating
- Versioni Eurocard ed Open Frame
- Mosfet Design

**RIFA Conferma La Sua Leadership
Nei Convertitori Miniaturizzati DC/DC
Con La Serie PKC Da 15 W**

Contattateci Per Maggiori Informazioni

La RIFA è rappresentata in Italia da:

RIFA-RACOEL s.r.l.

20122 Milano
corso di Porta Romana, 121
telefono 02/5452608 - 598426 - telex 333613 RACOEL I
telefax 02/5459731

Inviatemi maggiori informazioni su:

Sig. _____

Ditta _____

Via _____

CAP _____

Tel. _____

Città _____

Un vice per Dedy Saban

Barry Waite è il nuovo braccio destro di Dedy Saban, direttore generale delle attività semiconduttori della Motorola in Europa, il cui quartier generale si trova a Ginevra. Waite diventa vice presidente e assistente di Saban. La nomina è parte di una riorganizzazione interna rivolta a far fronte alla crescita costante delle operazioni europee nel campo dei semiconduttori e per sostenere l'importante ruolo che le fabbriche europee della Motorola svolgono a supporto delle attività della società in tutto il mondo. ■

AMS ha un nuovo responsabile del marketing

Oluf Alminde è il nuovo Telecom Marketing Engineering della Austria Mikro Systems International (AMS), l'azienda austriaca specializzata nello sviluppo e nella produzione di circuiti integrati custom e semicustom. Alminde vanta una esperienza pluriennale nel settore della progettazione e sviluppo di apparecchi telefonici, acquisita in nove anni di collaborazione con società del gruppo Alcatel. ■

D'Antonio nuovo "tecnico" della Compaq

Lino D'Antonio è il nuovo Direttore Tecnico della Compaq Computer S.p.A. La sua nuova attività prevede il coordinamento e la gestione del servizio tecnico su tutto il territorio nazionale, a supporto della rete di oltre 100 Concessionari autorizzati, l'assistenza ai concessionari nella soluzione dei problemi di natura tecnica, l'organizzazione e il coordinamento dei corsi di addestramento per i loro tecnici di manutenzione.

D'Antonio ha maturato una esperienza nel settore dell'assistenza tecnica presso Canon Calculators, Inforex Italia e ITT Data Communication. ■

Un italiano a capo del compatibile IBM

Il primo fornitore mondiale nel mercato delle periferiche IBM compatibili, con una presenza prevalentemente concentrata nelle tecnologie di comunicazione e di registrazione dati, si chiama oggi Memorex-Telex, al cui vertice siede come presidente ed amministratore delegato Giorgio Ronchi. La fusione tra Memorex e Telex, in corso di perfezionamento, darà vita ad una società con un fatturato di oltre 2 miliardi di dollari, tra le maggiori nel campo dell'informatica e, come detto, la prima nel settore delle apparecchiature periferiche e di comunicazione dati compatibili IBM. Memorex-Telex, che opererà con proprie consociate dirette in 25 paesi e in altri attraverso una rete di distributori, fornirà inoltre servizi di manutenzione indipendente, brokeraggio e leasing in tutti i principali mercati mondiali. ■

Un nuovo leader per la Telematica

Gianfranco Soverini è il nuovo amministratore della Italtel Telematica, l'azienda leader in Italia nel settore delle telecomunicazioni private. Soverini è nato nel 1937 a Bologna dove si è laureato in ingegneria elettrotecnica. Ha maturato la sua esperienza professionale alla Honeywell Information System Italia, nei settori della ricerca, della progettazione di sistemi hardware e nella gestione delle aree tecniche e commerciali. ■

Rockwell Semiconduttori il marketing mondiale a Marriott

La Divisione Semiconduttori della Rockwell International ha nominato David Marriott vice presidente per il Marketing e le Vendite in tutto il mondo. Riferirà direttamente a Gilbert Amelio, presidente della Divisione. Marriott ha una lunga esperienza nel settore dei semiconduttori avendo lavorato in Texas Instruments, General Instruments e Fairchild prima di approdare nel 1986 alla Rockwell. La Divisione Semiconduttori di questa società fornisce un'ampia gamma di schede, dispositivi VLSI e prodotti custom tra cui: modem, chip per telefonia, microprocessori e dispositivi periferici per applicazioni di controllo delle telecomunicazioni. ■

NUVAL

s.r.l. - 20094 BUCCINASCO (MILANO)
Via Dei Platani, 2/4 - Tel. (02) 4471182-3-4 (r.a.)
Telex 312816 I - Fax (02) 4471985

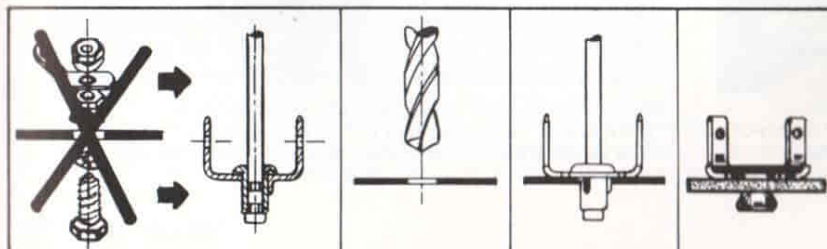


UNA RIVOLUZIONE NELLA TECNICA DEL COLLEGAMENTO DI MASSA

- Risultato di una ricerca tecnologica avanzata, i **CONTATTI MASCHI FASTON "POP"** di massa consentono i seguenti vantaggi:
- **Facili** da assemblare sia con pinza manuale che con attrezzo pneumatico.
- Montaggio assolutamente **sicuro**.
- **Accesso** da un solo lato quello usato per la collocazione.
- **Resistenti** alle vibrazioni.
- Collocazione **Diretta** su lamiera verniciata o smaltata anche se non precedentemente pulita.
- **Risultati** elettrici eccellenti.
- **Antirotazione**.
- **Anticorrosione** i punti di contatto sono protetti.
- **Risparmio** fino al 50% sui costi riducendo i tempi di assemblaggio.
- **Applicazioni:** contenitori metallici per elettronica ed elettrotecnica, quadri elettrici, robotica, computer, macchine per ufficio, elettrodomestici, mezzi di trasporto, hi-fi car, ecc.

(PATENTED)

CONTATTI FASTON MASCHI "POP®"



Desidero ricevere informazioni dettagliate su:
Contatti Faston Maschi "POP"

Sig. _____
Ditta _____
Via _____ n. _____
CAP _____ Città _____
Tel. _____

LE STRUTTURE DI BASE DELLA FABBRICA DELLE MEMORIE DRAM DA 1 MBIT DELLA SIEMENS

Lodovico Cascianini

SELEZIONE di ELETTRONICA ha presentato in più riprese, [1] [2], questa modernissima fabbrica di componenti VLSI situata al centro dell'Europa (figura 1). E' il noto "progetto Mega" risultato di una collaborazione tra i maggiori costruttori di componenti elettronici europei Philips e Siemens.



Fig. 1 - La fabbrica della Siemens di Regensburg. Qui si stanno producendo memorie DRAM da 1 Mbit e nel 1989, da 4 Mbit.

Le strutture dell'ordine del micron, presenti nelle memorie DRAM da 1 Mbit, richiedono locali con purezza "classe 10"; ciò significa che in 28 litri di aria possono essere presenti solo 10 particelle con diametro da 0,5 micron (figura 2).

In questo articolo non descriveremo quindi i processi tecnologici che si svolgono in questi ambienti con purezza "classe 10" e neppure le apparecchiature utilizzate e i processi tecnologici richiesti per produrre i chip delle memorie da 1 Mbit. Illustreremo invece brevemente gli impianti che provvedono a realizzare locali aventi questo elevato grado di purezza. Qui, le operazioni più importanti svolte riguardano la purificazione dell'aria e dell'acqua.

A rendere l'aria ambiente dei locali dove vengono prodotti i



Fig. 2 - La produzione di chip delle memorie di RAM dinamiche da 1 Mbit avviene in locali con purezza "classe 10" (10 particelle da mezzo micron su 28 litri di aria).

chip, esente da particelle atmosferiche provvedono 4 impianti di purificazione e di condizionamento (figura 3).

L'aria esterna viene filtrata, portata alla temperatura di 21 °C, e umidificata al 40%; a questo punto passa di nuovo attraverso speciali filtri e immessa nei locali ad opera di 400 bocchettoni di alluminio con finestre d'uscita regolabili. Anche l'acqua utilizzata per lavare i wafer dopo le varie operazioni di formazione delle strutture dei chip deve avere un elevato livello di purezza.



Fig. 3 - Questi sono gli impianti che provvedono a "trasformare" l'aria ambiente in aria con purezza "classe 10". Oltre ad essere pura, l'aria deve essere immessa nei locali alla temperatura di 21 °C e umidità al 40%.

INTERVISTA AL DOTT. GARBRECHT, RESPONSABILE DELLA FABBRICA DELLE MEMORIE DA 1 MBIT

Redazione — Dott. Garbrecht, la fabbrica Siemens di c.i. VLSI di Regensburg, nota anche come progetto MEGA, è costata 500 milioni di marchi; iniziata due anni fa comincia ora la sua produzione di serie. I clienti stanno ora aspettando con ansia questa DRAM da 1 Mbit, ma già è stato detto loro che ci saranno dei ritardi nelle consegne perchè sono sorti dei problemi. Ci può dire la natura di questi problemi?

Garbrecht — Questa fabbrica l'abbiamo realizzata in due anni. Essa è in grado di produrre a ciclo continuo componenti CMOS utilizzando le apparecchiature più moderne attualmente disponibili. Abbiamo creato 800 nuovi posti di lavoro. Nonostante i nostri sforzi sono sorti dei problemi, inevitabili nelle attuali ultrasofisticate tecnologie di costruzione di dispositivi VLSI.

Sotto questo punto di vista siamo in buona compagnia perchè, come lei saprà, tutti i maggiori costruttori mondiali di semiconduttori VLSI nostri concorrenti hanno avuto inizialmente questi problemi e hanno avuto anch'essi dei ritardi nelle prime consegne.

Redazione — In definitiva, nel vostro caso, quali sono le cause di questi ritardi?

Garbrecht — Abbiamo deciso di iniziare la produzione delle nostre DRAM da 1 Mbit partendo da wafer da 6 pollici (15 cm di diametro) mentre, lei saprà che tutti i nostri concorrenti che fabbricano lo stesso tipo di memoria — compreso Toshiba, nostro partner — utilizzano wafer da 5 pollici.

La decisione di iniziare con un wafer da 6 pollici è stata dettata per il fatto che questo ci consentirà di produrre, a parità di costi, un numero maggiore di chip, e di conseguenza di offrire questo tipo di memoria ad un prezzo inferiore a quello dei nostri concorrenti.

Il costo aggiuntivo che si ha partendo da un wafer da 6 pollici è ridotto mentre il vantaggio è notevole in quanto si può disporre di un 40% in più di superficie di silicio rispetto ad un wafer da 5 pollici di diametro. Questa nostra "saggezza"

iniziale ha però un costo, forse superiore a quello previsto.

Iniziare con wafer da 6 pollici significa infatti acquistare macchine completamente nuove e utilizzare personale privo di esperienza nella fabbricazione di chip con wafer da 6 pollici. Sia i costruttori di macchine che i relativi operatori hanno infatti esperienza su sistemi da 5 pollici.

Tenendo presente che la fabbricazione di un chip (dal wafer nudo al chip testato) richiede 300 fasi di lavorazione ci si rende conto quanta importanza assuma il corretto utilizzo delle macchine e la conoscenza del loro funzionamento da parte del personale che le deve manovrare.

Redazione — Quali concrete misure avete adottato per superare queste difficoltà?

Garbrecht — Abbiamo rinforzato lo staff di Regensburg con i nostri migliori tecnologi e specialisti nella fabbricazione di dispositivi a semiconduttore. Queste persone hanno steso un programma tendente ad individuare i punti della produzione dove si verificano imperfezioni nelle strutture dei chip; le modifiche introdotte nei processi di produzione hanno consentito attualmente di avere accettabili rendimenti di produzione.

In questo delicato inizio di produzione ci teniamo in stretto contatto sia con il nostro partner Toshiba che con tutti i costruttori delle nuove apparecchiature utilizzate per la produzione di wafer da 6 pollici e con tutti i fornitori delle materie prime utilizzate.

L'alto contributo tecnologico che la fabbrica ora riceve dall'esterno e l'arduo lavoro delle 800 persone impegnate all'interno della fabbrica stanno dando ora i loro frutti come ci aspettavamo.



Per farsi un'idea della purezza che deve avere l'acqua di lavaggio dei wafer basterà ricordare che la nostra "acqua da bere" è inquinata per i wafer di silicio. Essa infatti deve essere deionizzata mediante impianti speciali e sterilizzata tramite esposizione a raggi ultravioletti e filtrata (figura 4). Solo se in queste condizioni di estrema purezza può essere utilizzata per lavare i wafer.

Impianti meno sofisticati di questi sono richiesti per disinfettare l'acqua proveniente dalle vasche di lavaggio dei wafer. Quest'acqua non può essere immessa direttamente nelle condotte di discarica cittadine se non prima aver subito operazioni di decontaminazione e di neutralizzazione tali da renderla non pericolosa e inquinante per l'ambiente esterno. Anche l'aria e i gas che intervengono nelle varie fasi di lavorazione dei chip vengono purificate e rese sterili prima della loro immissione nell'ambiente esterno.

Un'altra sezione molto importante della fabbrica di Regensburg è quella dove si trova la centrale termoelettrica che entra in funzione nel caso venisse a mancare la corrente della rete di distribuzione di energia elettrica (figura 5). Qui si trovano anche i vari tipi di gas e di agenti chimici che tramite tubature vengono portati nei punti di lavorazione dei wafer dove richiesto il loro intervento.



Controllo del processo dell'impianto di ioni nei wafer alla fabbrica Siemens di Regensburg.

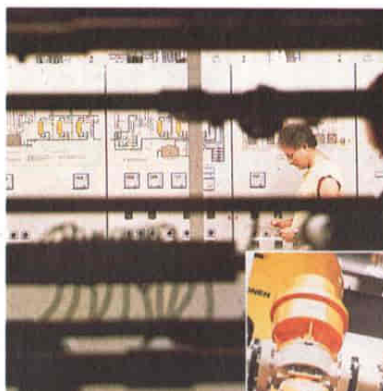


Fig. 4 - La nostra "acqua da bere" è considerata altamente inquinata per i chip delle memorie da 1 Mbit. Filtri, deionizzatori, raggi ultravioletti provvedono a renderla veramente pura e adatta al lavaggio dei chip.



Fig. 5 - La centrale termoelettrica ausiliaria entra in funzione in caso di mancanza dell'energia esterna. Qui si trovano inoltre i serbatoi dei gas e degli acidi richiesti per le varie fasi di lavorazione dei chip.



Fig. 6 - Il personale viene continuamente istruito e aggiornato su tutte le fasi di lavorazione dei chip.



Fig. 7 - I problemi che inevitabilmente sorgono in fase di produzione dei chip delle memorie vengono risolti in queste riunioni alle quali partecipano i responsabili delle varie fasi di produzione dei chip.

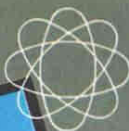
Il training del personale

Una moderna fabbrica di C.I. VLSI, basata sulla corretta utilizzazione e impiego degli impianti e delle complicate e delicate apparecchiature, richiede uno staff di persone altamente qualificate e aggiornate. E' per questo motivo che nella fabbrica della Siemens di Regensburg si succedono di continuo corsi di aggiornamento del personale, prevalentemente costituito da giovani.

Questi corsi durano due settimane. In essi vengono descritti nei minimi particolari tutti i processi richiesti per trasformare un lingotto di silicio in migliaia di chip di memorie da un 1 Mbit. Ogni fase di questo meraviglioso processo di trasformazione viene illustrata da una specialista (figura 6).

E' inevitabile però che nonostante l'utilizzo di apparecchiature sofisticate e di impianti con il livello di purezza descritto sorgano dei problemi in fase di produzione di serie dei chip. In tutti i processi di trasformazione industriale affiora infatti, specialmente agli inizi di una data produzione, un "fattore K" di disturbo non previsto.

Questi problemi vengono comunque risolti grazie all'intervento di tutti i responsabili dei punti chiave della produzione; in queste riunioni di gruppo ognuno rifà la storia della fase di lavorazione di cui responsabile, e da questo scambio di informazioni viene trovata la soluzione del problema (figura 7).



NUVAL

CONNETTORI PER COMPUTER
E TELECOMUNICAZIONI

CONNETTORI A PERFORAZIONE D'ISOLANTE

Connettori Micro D

Connettori Sub D

Connettori Ribbon

Connettori per cavo piatto passo
1,27 mm. serie FC

Connettori per cavo piatto passo
1,27 mm. ad inserzione diretta serie CE

Connettori per filo singolo norme
HE13-HE14

Altre linee di prodotto

Connettori da C.S. ad inserzione diretta –
Connettori per circuito flessibile – Pin headers –
Telephon plug/socket ed accessori –
Connettori a crimpare – Connettori per fibre
ottiche – Connettori coassiali BNC, TNC, N,
F, PL, RCA, TWINAXIAL, MINI PL, BNC
TWIN – Connettori circolari schermati –
Jacks – Dip switches – Zoccoli IC – Zoccoli
per cinescopio – Morsettiere – Spine e prese
– Porta fusibili – ecc. – Prodotti speciali
su richiesta.

Nostri agenti in Italia

CAMPANIA

AEP - Napoli
Tel. 081/630006

MARCHE-ABRUZZO

prov. FORLÌ
FELIZIANI - Ancona
Tel. 071/804164-65

EMILIA ROMAGNA

DELTA IMPIANTI - Bologna
Tel. 051/481572-481127

LAZIO-UMBRIA

DIGITEL - Roma
Tel. 06/6175019

TOSCANA

PROXEL - Firenze
Tel. 055/350168

PIEMONTE

ECR - Torino
Tel. 011/278867

NUVAL s.r.l.

20094 BUCCINASCO (MI)
Via Dei Platani, 2/4
Tel. (02) 4471182-3-4 (r.a.)
Telex 312816 I - Fax (02) 4471985

CONNETTORI A PERFORAZIONE D'ISOLANTE

Sono interessato a ☐ Ricevere documentazione tecnica
☐ Visita di un vostro tecnico

NOME COGNOME

VIA TEL.

CAP CITTÀ

DITTA MANSIONI

DA OLTRE 40 ANNI
SOLO NELLA CONNESSIONE

DALLA NATIONAL

DP8500: UN PROCESSORE GRAFICO PROGRAMMABILE E VELOCE PER SISTEMI GRAFICI BIT-MAPPED

La National Semiconductor ha presentato recentemente in Italia il processore grafico DP8500 (Raster Graphic Processor — RGP).

Questo nuovo chip si aggiunge al set di prodotti National già disponibili AGCS (Advanced Graphic Chip Set), una famiglia di componenti VLSI destinati a soddisfare un'ampia gamma di applicazioni nel settore della video-grafica ad alte prestazioni e per stampanti laser ad elevata definizione. L'RGP deve considerarsi il componente più veloce attualmente sul mercato.

Il DP8500 Raster Graphic Processor, realizzato in tecnologia CMOS, è un microprocessore a 20 MHz completamente programmabile, con acceleratore grafico integrato in hardware. Genera un insieme di funzioni per l'aggiornamento della memoria di visualizzazione ed per il rinfresco del video in sistemi grafici "raster" a colori o monocromatici con prestazioni medio-alte e con utilizzo di primitive grafiche e testo.

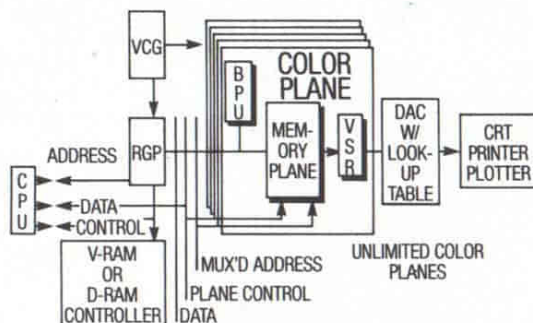
Il Raster Graphic Processor può essere usato in applicazioni a singolo processore o come controllore grafico in aggiunta ad un microprocessore di impiego generale.

Alla base di questa famiglia di componenti grafici c'è il concetto di modularità, per cui insieme al vantaggio delle altissime prestazioni, questa architettura "aperta" permette una vita media del prodotto decisamente lunga.

Alcune possibili applicazioni di questo processore grafico e degli altri componenti del set sono:

- schede grafiche ad alte prestazioni per personal computer;
- sottosistemi grafici per workstation;
- macchine di controllo delle funzioni "raster" per stampanti laser e fotocopiatrici ad alta risoluzione.

L'RGP può lavorare con tutti i tipi di memoria, permettendo al



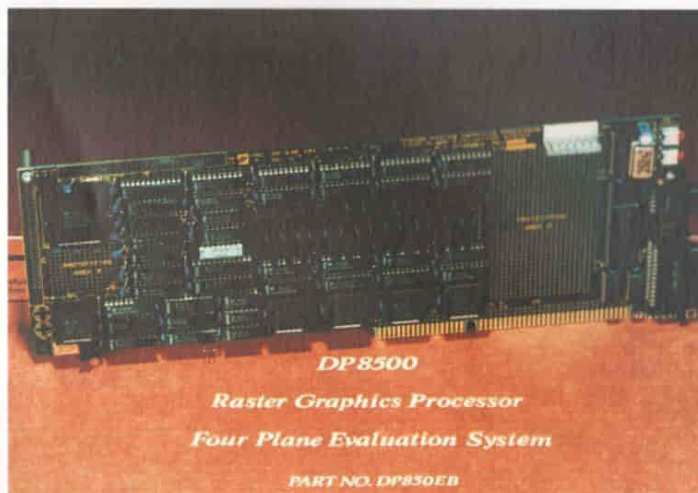
Schema a blocchi indicante il set di chip del sistema di grafica a colori ad elevata definizione presentato dalla National Semiconductor.

progettista di scegliere la velocità del sistema e di controllare i costi dello stesso attraverso la scelta dei dispositivi di memoria.

L'RGP può indirizzare "frame buffer" sia in modo planare che a "pixel"; tale possibilità di scelta esiste operazione per operazione.

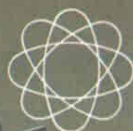
Da parte National è inoltre disponibile per questo processore grafico un range completo di strumenti software. In aggiunta la Nova Graphic International di Austin, Texas, fornisce un supporto completo per i software grafici standard.

Di questo processore grafico sono già disponibili campioni mentre la produzione in quantità inizierà alla fine dell'88. Il prezzo sarà di 95 \$ per quantitativi. In aggiunta è pure disponibile una scheda di valutazione, la DP850EB, al prezzo di 1645 \$.



Scheda di valutazione del set di chip per grafica a colori ad elevata definizione.

Una descrizione molto dettagliata di questo set di chip per applicazioni grafiche ad alta risoluzione verrà pubblicata da **Selezione di Elettronica** di giugno in occasione dello speciale dedicato ai CRT controller.



NUVAL

CONNETTORI PER COMPUTER
E TELECOMUNICAZIONI

CONNETTORI MODULARI PER TELEFONIA E TRASMISSIONE DATI

Altre linee di prodotto

Connettori Sub D – Micro D – Ribbon connector – Connettori a perforazione d'isolante per cavo piatto – Connettori per filo singolo norme HE13-HE14 – Connettori da C.S. ad inserzione diretta – Connettori per circuito flessibile – Pin headers – Connettori a crimpare – Connettori per fibre ottiche – Connettori coassiali BNC, TNC, N, F, PL, RCA, TWINAXIAL, MINI PL, BNC TWIN – Connettori circolari schermati – Jacks – Dip switches – Zoccoli IC – Zoccoli per cinescopio – Morsettiere – Spine e prese – Porta fusibili – ecc. – Prodotti speciali su richiesta.

Nostri agenti in Italia

CAMPANIA
AEP - Napoli
Tel. 081/630006

TOSCANA
PROXEL - Firenze
Tel. 055/350168

MARCHE-ABRUZZO
prov. FORLÌ
FELIZIANI - ANCONA
Tel. 071/804164-65

PIEMONTE
ECR - Torino
Tel. 011/278867

EMILIA ROMAGNA
DELTA IMPIANTI - Bologna
Tel. 051/481572-481127

LIGURIA
REGGIANI - CAMOGLI (GE)
Tel. 0185/770280

LAZIO-UMBRIA
DIGITEL - Roma
Tel. 06/6175019

NUVAL s.r.l.

20094 BUCCINASCO (MI)
Via Dei Platani, 2/4
Tel. (02) 4471182-3-4 (r.a.)
Telex 312816 I - Fax (02) 4471985

CONNETTORI MODULARI PER TELEFONIA E ACCESSORI

Sono interessato a ☐ Ricevere documentazione tecnica
☐ Visita di un vostro tecnico

NOME COGNOME

VIA TEL.

CAP CITTA

DITTA MANSIONI

DA OLTRE 40 ANNI

SOLO NELLA CONNESSIONE

ALTERA CORPORATION PRESENTA I SUOI CIRCUITI INTEGRATI CONFIGURABILI DALL'UTENTE (EPLD)

Il 25 Febbraio u.s. David A. Laws, vicepresidente dell'Altera Corporation e Volkmar H.D. Schaldach direttore marketing europeo dell'Altera hanno presentato i circuiti integrati ad alta densità configurabili dall'utente (EPLD) e i relativi strumenti software.

Questa società è rappresentata in Italia dalla INTER-REP S.p.A.

I circuiti integrati configurabili dall'utente sono componenti standard ad alto volume di produzione, che possono essere personalizzati dall'utente grazie ad elementi programmabili elettricamente su apparecchi di programmazione di basso costo. Altera è l'inventore degli Erasable Programmable Logic Device (EPLD) ed è specializzata in dispositivi logici programmabili CMOS basati su questa tecnologia.

La rivista *Electronics*, nelle previsioni per il 1988, identifica quest'area di prodotti come quella a sviluppo più rapido nel mercato dei semiconduttori.

Il *Technology Research Group* di Boston prevede che la logica configurabile dall'utente si sostituirà alle famiglie CMOS e TTL non programmabili nel ruolo di blocchi logici standard degli anni '90, al punto che "nel 1995, circa l'80% di tutte le logiche standard a media e piccola scala sarà programmabile". Secondo Dataquest, Altera è il fornitore leader di dispositivi logici programmabili CMOS.

Il fondamento dell'approccio dell'Altera al mercato, ed elemento chiave del suo successo, è un gruppo di strumenti di progettazione CAE economici e semplici all'uso, per personal computer IBM-AT e compatibili.

Secondo il periodico *Electronic Design*, molti ingegneri avranno il loro primo contatto con uno strumento CAE sviluppando un progetto PLD su un PC. Questi strumenti accrescono l'efficienza del progettista permettendo la rapida creazione di funzioni logiche custom, usando i familiari simboli della serie 7400TTL come mezzo di introduzione dei dati.

Lo schema logico viene quindi automaticamente adattato, da parte del software, al dispositivo scelto. Questo processo dura da 1 a 2 minuti per un progetto da più di 1000 gate. Un EPLD può quindi venire programmato in alcuni secondi. Il



Volkmar H.D. Schaldach dirige tutti gli aspetti delle attività di business della Altera Corporation in Europa.

rapido processo di progettazione, insieme alla capacità di correggere errori e apportare modifiche immediate, permettono un metodo interattivo per la progettazione dei sistemi unico nel suo genere, migliorando il prodotto finale ed abbreviandone considerevolmente la commercializzazione.

I PRODOTTI ALTERA

Circuiti integrati

- 1) EPLD General Purpose da 300 a 2000 gate per integrazione di logica "random"
 - EP310, 320
contenitore a 20 piedini
 - EP512, 600, 610
contenitore a 24/28 piedini
 - EP900, 910, 1210
contenitore a 40/44 piedini
 - EP1800, 1810
contenitore a 68 piedini
- 2) EPLD per funzioni specifiche, con architetture ottimizzate per le soluzioni più efficienti e a maggiori prestazioni nelle classi specifiche di applicazione.
 - EPS444, 448
Stand-Alone Microsequencer (SAM)
 - EPB1400
Periferica configurabile per microprocessore (BU-STER)
 - EPB2001, 2002
Dispositivi d'interfaccia di bus IBM Micro Channel

Strumenti di sviluppo CAE

- 1) Software — Introduzione del progetto, elaborazione del progetto, verifica del progetto e programmazione del dispositivo per IBM-PC e computer compatibili.
- 2) Hardware — Schede accessorie per PC e moduli esterni di programmazione per EPLD della Altera e di società autorizzate.



L'EPB1400 è il primo dispositivo periferico per microprocessori, configurabile dall'utente; la sua struttura è quella caratteristica dei dispositivi programmabili e cancellabili dall'utente (EPLD).

I dispositivi Altera possono funzionare nei range di temperatura commerciale, industriale e militare. Gli utenti principali di questi componenti sono i produttori di apparecchiature per il mercato industriale, dell'office automation e delle telecomunicazioni, come pure i fornitori per le attività militari ed aerospaziali. Altera è qualificata alla fornitura di dispositivi secondo i requisiti MIL-STD-883 Revision C.

Gli EPLD sono stati originariamente adottati da gran parte di questi utenti come elemento prototipale economico e a basso rischio, o per piccoli volumi di produzione. Tuttavia, man mano che i rischi connessi agli ASIC custom, come i gate array, diventavano sempre più chiari, ed il miglioramento degli EPLD sempre più marcato, questi ultimi sono stati preferiti anche per applicazioni di produzione.

L'EPB1400 è il primo dispositivo periferico per microprocessori configurabile dall'utente, basato sulla struttura dei dispositivi logici programmabili e cancellabili (EPLD-Erasable Programmable Logic Device).

L'EPB1400 mette a disposizione funzioni periferiche custom senza gli alti costi non ricorrenti di realizzazione, i lunghi tempi di sviluppo e gli appesantimenti di magazzino normalmente associati alle soluzioni ASIC.

Realizzato con una tecnologia CMOS EPROM ad alte prestazioni, l'EPB1400, chiamato anche BUSTER (da 'BUS I/O and regisTER intensive structure'), può funzionare con tutti i più diffusi microprocessori a 8, 16 e 32 bit, a frequenza di clock fino a 25 MHz senza stati di wait.

Altera Corp. è stata fondata nel 1983 e nel 1984 ha effettuato le prime consegne di dispositivi. La società che è a capitale privato, ha chiuso il suo quindicesimo trimestre consecutivo in attivo con un aumento delle entrate ed ha effettuato per tutto il 1987 investimenti vantaggiosi con un cash flow positivo.



David A. Laws è vicepresidente dell'Altera Corporation di Santa Clara, California.

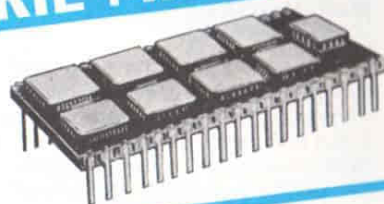
I prodotti Altera sono venduti in tutto il mondo mediante rappresentanti e distributori tecnici, assistiti direttamente da uffici vendite Altera negli Stati Uniti ed in Europa. La società ha la sede centrale a Santa Clara, California ed un organico di 150 persone.

MEMORIE AD ALTA DENSITÀ

EMM Dense-Pac

MEMORIE MILITARI

- Monolitiche
- Ibride
- MIL-STD-883B
- BS 9540
- CECC



GUIDA MEMORIE MONOLITICHE

DENSITÀ	P/N	ORGANIZZAZIONE	TEMPO DI ACCESSO PER DISPOSITIVI MIL-STD
---------	-----	----------------	--

RAM STATICHE

64k	DPS 9264	8k x 8	45, 55, 70, 100, 120, 150
256k	DPS 92256	32k x 8	45, 55, 70, 100, 120, 150

disponibili opzioni 6 transistori per cella

EPROM

256k	DPV 27C256	32k x 8	120, 150, 200, 250
512	DPV 27C512	64k x 8	150, 200, 250
1M	DPV 27C1024	128k x 8 64k x 16	150, 200, 250

EEPROM

64k	DPE 28C64	8k x 8	100, 120, 150, 200
256k	DPE 28C256	32k x 8	150, 200, 250

MEMORIE CIVILI SIP

- 256k x 9/8 DRAM
- 1M x 8/9 DRAM



Vianello

DIVISIONE COMPONENTI

20089 Rozzano (Mi)
Milanofiori - Strada 7 - Edificio R/3
Tel. (02) 89200162/89200170
Telex 310123 Viane I
00143 Roma - Via G. A. Resti, 63
Tel. (06) 5042062 (3 linee)
Teletax: Milano (89200382) - Roma (5042064)
Bari: Tel. (080) 227097 - 366046
Bologna: Tel. (051) 842947 - Tel. 842345
Catania: Tel. (095) 382582 - 380973
Genova: Tel. (019) 993192
Napoli: Tel. (081) 610974
Torino: Tel. (011) 89200162
Verona: Tel. (045) 585396

HP64700: NUOVA FAMIGLIA DI EMULATORI BASATI SU HOST COMPUTER

Mario Meazza e Emilio Piva

La Hewlett-Packard ha presentato alla stampa una nuova famiglia di sistemi di sviluppo per microprocessori - HP 64700 - che può essere utilizzata con computer di costruttori diversi e con differenti livelli di prestazioni: dai personal ai terminali, dalla workstation ai minicomputer. La nuova famiglia HP 64700 è formata da emulatori e da analizzatori di emulazione dedicati (per il momento) ai microprocessori Z80, MC 68000, 80186 e 80188 a 8 e 16 bit.

Hewlett-Packard ha introdotto una nuova famiglia di strumenti per lo sviluppo di sistemi a microprocessori, in cui la nuova tecnologia di emulatori e l'analizzatore logico integrato sviluppati da HP forniscono prodotti ad alte prestazioni, ma con prezzo paragonabile a quello degli emulatori entry-level di altri produttori.

La Serie HP 64700 comprende emulatori stand-alone, in-circuit e analizzatori di emulazione, dei più diffusi microprocessori industriali a 8 e a 16 bit.

Per primi sono disponibili emulatori e analizzatori per i microprocessori Z80, MC68000, 80186 e 80188; per emulatori di altri processori è prevista la presentazione in tempi successivi. Come opzione è anche disponibile un analizzatore di tempo/stato esterno, completamente integrato.

Con l'introduzione degli emulatori Serie 64700, HP ritiene di essere il primo produttore ad offrire strumenti entry-level per lo sviluppo di sistemi a microprocessori destinati a centri di progettazione di piccole dimensioni, ma interessati alla migrazione verso un ambiente di sviluppo ad alte prestazioni, tipico dei grossi centri di sviluppo.

I nuovi prodotti HP funzionano con la maggior parte dei sistemi di calcolo attuali o con un terminale. Sono disponibili

interfacce utente dedicate per PC IBM e compatibili, come gli HP Vectra, e per le stazioni di lavoro HP 9000 Serie 300. Pur essendo offerti a prezzi competitivi rispetto ai sistemi entry-level di altri produttori, gli HP Serie 64700 introducono caratteristiche funzionali superiori nel mercato degli emulatori entry-level. Esse sono:

- completa possibilità di migrazione a livello sia software che hardware da ambienti entry-level verso ambienti ad alte prestazioni per lo sviluppo di sistemi a microprocessori;
- abbondante dimensionamento della lunghezza dei cavi di collegamento e sonde realizzate con tecnologie evolute;
- funzioni di attivazione per gli emulatori e analizzatori esterni con otto livelli di sequenziamento, indicatori di tempo e premorizzazione;
- analizzatore esterno opzionale a 16 canali capace di funzionare come analizzatore di tempo indipendente a 100 MHz o come analizzatore di stato a 25 MHz;
- possibilità di funzionamento sincronizzato e di cross-attivazione con altri emulatori/analizzatori della Serie HP 64700 e HP 64000-UX;
- analisi in tempo reale delle attività del codice, implementata direttamente nell'hardware, che rileva la "storia" degli indirizzi di memoria scritti o letti durante l'esecuzione del programma;
- interfaccia seriale ad alta velocità RS-422-C, per ottimizzare i tempi di attività e di attesa dell'emulatore;

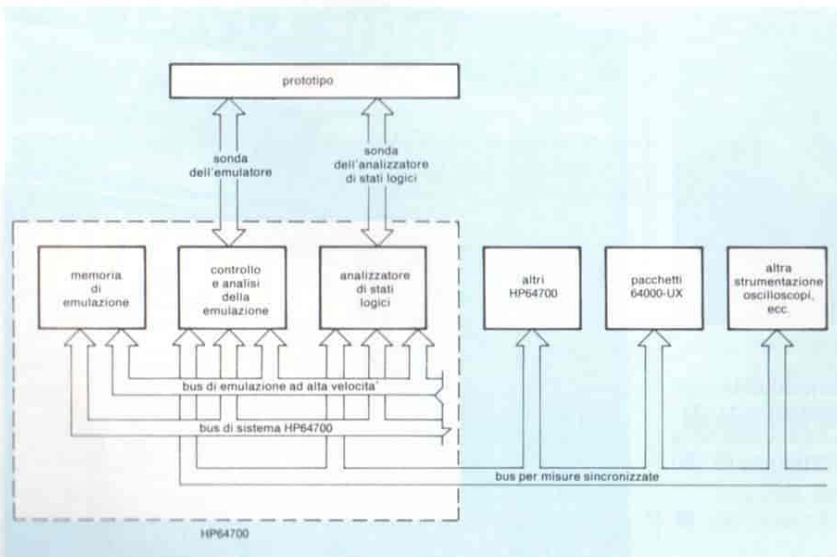
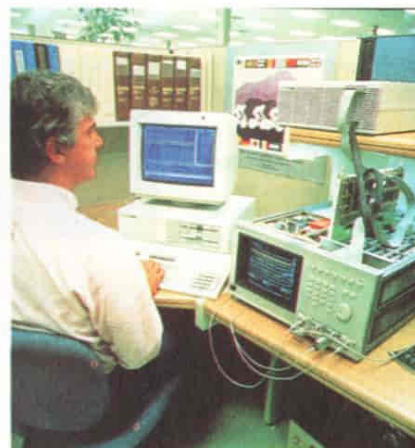


Fig. 1 - Schema a blocchi dei possibili collegamenti tra un HP 64700 ed il prototipo sotto test ed altra eventuale strumentazione.



Il sistema HP 64700 può essere sincronizzato con altra strumentazione come oscilloscopi ecc.

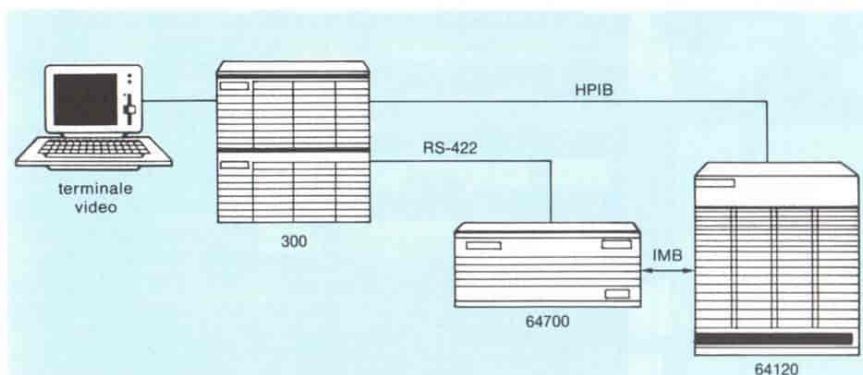


Fig. 2 - Schema a blocchi di come è possibile integrare un HP 64700 in un sistema di sviluppo HP 6400 UX.

- architettura a doppio bus completata da una memoria di emulazione a doppia porta, per garantire emulazioni non intrusive in tempo reale;
- monitor di emulazione in foreground o in background per facilitare la configurazione dell'emulatore, consentendo il pieno supporto del sistema in esame.

Una soluzione per gruppi di progettisti

Nella configurazione più semplice, tutte le funzioni dell'HP 64700 sono accessibili tramite un terminale che comunica con gli strumenti di emulazione ed analisi tramite un protocollo di rete standard.

Gli ambienti di sviluppo di piccole dimensioni possono inserire l'HP Serie 64700 nell'ambiente integrato HP 64000-PC, basato su personal computer. Questa combinazione di PC compatibili IBM, prodotti della Serie HP 64700 e strumenti per lo sviluppo di software, costituisce nel suo insieme un ambiente di sviluppo completo.

Emulazione trasparente in tempo reale

Secondo HP, per la prima volta un emulatore entry-level è in grado di offrire tutte le caratteristiche di emulazione non intrusiva in tempo reale tipiche degli emulatori ad alta prestazioni.

A garanzia di un'effettiva funzionalità in tempo reale, l'implementazione di un *doppio bus* consente al processore centrale di controllare il funzionamento di diversi sottosistemi di emulazione tramite un bus dedicato. Il secondo bus è riservato alle comunicazioni tra emulatore e analizzatori ad esso associati.

È possibile eseguire le specifiche di attivazione dell'analizzatore logico e controllare le tracce risultanti senza dover interrompere l'emulazione del processore in esame.

L'architettura a doppio bus consente inoltre l'accesso alla memoria di emulazione ad alta velocità sia tramite processore di emulazione sia direttamente da parte dell'utente in tempo reale e senza stati di attesa.

Monitor di emulazione in foreground o in background

HP è la prima ad offrire un monitor ibrido in foreground o in background in un emulatore entry-level.

Per i progetti meno complessi, come il lancio di un nuovo

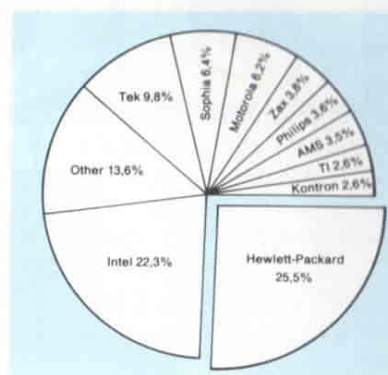


Fig. 3 - Quota di mercato dei sistemi di sviluppo nel 1987. (Fonte Prime Data, Luglio 1987).

progetto, l'utente può scegliere il modo di monitoraggio in background, più facile da usare e più trasparente all'utente. Quando sorgono esigenze di controllo in tempo reale, di funzionamento in multi-programmazione e di supporto completo del sistema in esame, l'utente può passare al modo di monitoraggio in foreground.

Cavi e sonde realizzati con tecnologie innovative

HP ha sviluppato una nuova tecnologia di collegamento per accedere comodamente agli zoccoli dei processori anche quando sono inseriti in profondità negli alloggiamenti dei contenitori porta-strumentazione.

I cavi degli emulatori HP Serie 64700 sono lunghi fino a un metro, più del doppio della lunghezza media di quelli degli altri emulatori presenti sul mercato.

La tecnologia costruttiva ad impedenza controllata di questi cavi garantisce la massima fedeltà del segnale alla massima velocità di funzionamento del processore, senza stati di attesa.

Analizzatore di emulazione per sistemi in multiprogrammazione complessi

Ogni sistema HP Serie 64700 è equipaggiato con un analizzatore di emulazione che segue il flusso del codice del microprocessore emulato in esame.

Il sistema vanta interessanti funzioni, come otto livelli di tracciamento sequenziale, indicatori di tempo e pre-memorizzazione, tipicamente offerti solo da sistemi di costo decisamente superiore.

Grazie a queste funzioni, l'utente può seguire con maggiore precisione le caratteristiche della traccia, ottenendo un debugging più preciso del sistema in esame.

Con i prodotti della famiglia HP Serie 64700, per la prima volta un emulatore entry-level viene integrato con un analizzatore dotato di completa funzionalità nell'analisi di stato e di tempo in modo asincrono.

Questo analizzatore esterno a 16 canali, disponibile in opzione, può essere integrato al momento dell'acquisto in uno qualunque degli emulatori HP 64700.

Sia l'analizzatore di emulazione, sia l'analizzatore esterno di tempo/stato sono basati sull'innovativa tecnologia di analizzatori logici su circuito integrato, sfruttata dagli analizzatori logici HP 1650A e HP 16500A presentati nell'Agosto 1987.

AL VOSTRO SERVIZIO... DALL'HOBBYSTA ALLA GRANDE INDUSTRIA

ATTIVI

CIRCUITI INTEGRATI TTL - CMOS - HCMOS
LINEARI - INTERFACCE -
MICROPROCESSORI - MEMORIE PROM -
EPROM - E² PROM - PAL RAM DINAMICHE -
RAM STATICHE E CMOS - CIRCUITI A/D E
D/A - ZENER - SCR - TRIAC - PONTI
RETTIFICATORI - DIAC - TRANSISTOR -
OPTOISOLATORI - LED - DISPLAY.

PASSIVI

CONDENSATORI ELETTROLITICI -
CERAMICI - TANTALIO - POLIESTERE -
TRIMMER - POTENZIOMETRI MULTIGIRI -
RESISTORI - RETI RESISTIVE - QUARZI -
CONNETTORI - ZOCCOLI PER C.I. -
MORSETTIERE - TEX TOOL - BUZZER -
COMMUTATORI - FINE CORSA -
INTERRUTTORI A LEVETTA - DIP. SWITCH -
PULSANTI - DISSIPATORI - RELÈ - STAGNO
TASTIERE - VENTILATORI CC/CA -
ALIMENTATORI - SALDATORI - SCHEDE
MILLEFORI - CAVI WW - CAVI FLET CABLE -
BOMBOLETTE DISOSSIDANTI - RICERCA
GUASTI - ARIA COMPRESSA.

SISTEMI

MOUSE OTTICO - HARD DISK - FLOPPY
DISK - SCHEDE D'ESPANSIONE RAM -
SCHEDE 4/8 PORTE SERIALI - STREAMING
TAPE - SCHEDE GRAFICHE -
COPROCESSORI - MATEMATICI - CAVI PER
STAMPANTI - SCHEDE MADRI XT/AT -
MONITOR - STAMPANTI.

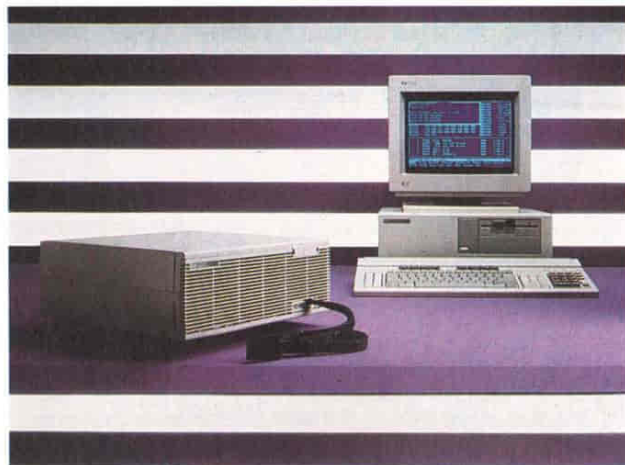
**VENDITA COMPONENTI ELETTRONICI
AL DETTAGLIO E INGROSSO**

DELTA ELETTRONICA S.a.s.
Via California, 9 - 20144 Milano
Tel. 436244 - 4691479 - 4989594
Fax 4690093



Per informazioni indicare Rif. P 19 sul tagliando

ATTUALITA'



Il nuovo sistema di sviluppo HP 64700 può essere collegato ad un personal computer attraverso una linea seriale RS 232 o RS 422.

Analisi del codice implementata direttamente nell'hardware

Per la prima volta, l'implementazione nell'hardware dell'analisi del codice è stata incorporata in fase di progetto nello stesso emulatore. Nelle realizzazioni precedenti, l'implementazione dell'analisi del codice si limitava a modelli statistici basati sul software o ad analizzatori logici a se stanti. L'analisi del codice fornisce la storia completa degli indirizzi di memoria scritti o letti durante l'esecuzione del codice. Mettendo in azione l'analizzatore del codice durante l'esecuzione di una sessione di collaudo, l'analista ha la possibilità di determinare l'effettivo grado di completezza e di attendibilità della stessa procedura di collaudo.

Emulazione multiprocessore

Nella progettazione di quei prodotti che coinvolgono più di un microprocessore, la possibilità di emulare in modo coordinato tutti i processori del sistema in prova è determinante per poter isolare e ottimizzare il funzionamento interattivo di un microprocessore.

Per affrontare il problema della progettazione di sistemi multiprocessore, si possono collegare tra loro fino a 32 emulatori HP Serie 64700 su un bus di comunicazione dedicato, chiamato bus di misurazione coordinata (Coordinated Measurement Bus, CMB).

Una volta effettuato il collegamento, ciascuno degli emulatori HP 64700, insieme ai suoi analizzatori esterni e di emulazione, può essere attivato in modo sincrono, parallelamente a un altro emulatore o attivato da quest'ultimo.

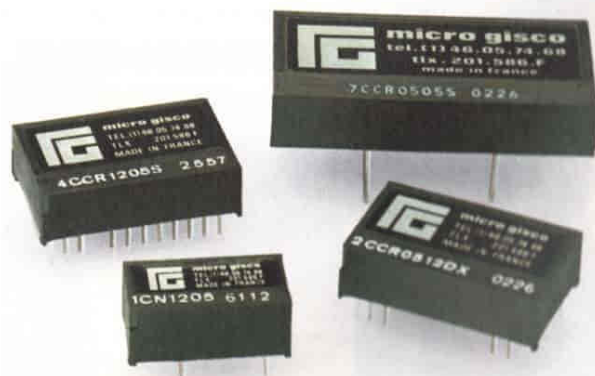
Per quegli utenti che desiderano disporre di funzioni coordinate di emulazione e analisi con altri strumenti all'interno dell'ambiente HP 64000-UX, il bus di misurazioni coordinate può essere collegato con il bus intermodulo di HP 64000-UX. In questo modo diventa possibile accedere a tutti gli altri strumenti della famiglia HP 64000-UX, compresi l'analizzatore di tempo a 400 MHz, l'analizzatore logico di stato a 120 canali e gli emulatori a 32 bit.

I tempi di consegna previsti per i progetti della famiglia HP Serie 64700 sono quattro settimane ARO.

PICCOLI BRUTTI e NERI

MA POTENTI

SI! Potenze da 0,3 a 10 Watt, MTBF ≥ 60.000 ore con una garanzia completa di un anno. Protezione totale al corto circuito e tensione di isolamento fino a 2 KV: queste sono solo alcune delle caratteristiche dei convertitori Micro Gisco. Realizzati in tecnologia ibrida a film spesso, sono gli Europei più venduti negli Stati Uniti (norme UL). In Italia sono disponibili da stock presso il distributore esclusivo.



BRB ELETTRONICA snc - 10129 Torino - Corso Rosselli, 93 - Tel. 011/584747 - Telex 212283 BRB ELE I

LA FAMIGLIA 8500: NUOVI STANDARD PER PLOTTER

VERSATEC, leader mondiale del settore, ha presentato il 23 Febbraio u.s. una famiglia di plotter elettrostatici monocromatici con i quali stabilisce nuovi standard per l'industria in materia di affidabilità, qualità e rapporto prezzo/prestazioni. Rispetto agli standard industriali e alle macchine precedenti, i nuovi plotter elettrostatici monocromatici della Famiglia 8500 vantano una maggiore affidabilità, costano la metà ed offrono il livello di produttività che caratterizza tutti i plotter Versatec già sul mercato.

Il nuovo plotter è progettato per produrre in media 1000 disegni al mese. A seconda del tipo di disegno, offre una resa da 6 a 20 volte superiore a quella di un plotter a penna. La nuova linea di prodotti accetta dati nei formati 906/907 e HPGL e può sostituire i plotter a penna in tutte le applicazioni che richiedono rese elevate.

La Famiglia 8500 è una serie di plotter elettrostatici monocromatici dotati di buffer/rasterizzatore integrato a tutta pagina. La velocità di stampa è praticamente costante, un pollice al secondo, e la risoluzione è di 200 punti per pollice. Un disegno in formato A0, viene stampato in appena 44 secondi. La Famiglia 8500 prevede due modelli: l'8524 che opera su supporti di formato A1 e l'8536 che opera su supporti di formato A0. Essa rappresenta la logica alternativa per gli utenti dei plotter a penna che vogliono migliorare le prestazioni del proprio sistema salvaguardando però gli investi-

menti già effettuati in software.

Infatti, i plotter della Famiglia 8500 sono compatibili hardware e software con quelli a penna: possono essere collegati a qualsiasi personal computer o stazione di lavoro tramite una porta seriale RS-232C (fino a 38.4Kbaud) o una porta parallela Centronics.

La Famiglia 8500 gestisce gli stessi formati di dati più ampiamente in uso sui plotter a penna, come HPGL e 906/907. I più diffusi programmi di grafica e CAD che prevedono l'utilizzo di un plotter usano, infatti, questi formati, oltre a AutoCAD, VersaCAD, DataCAD e MicroCADAM.

I plotter della Famiglia 8500 sono facili da utilizzare. Le scelte sono sintetizzate su menù che visualizza le opzioni di tracciamento in modo chiaro e familiare.

Si possono selezionare operazioni diverse quali rotazione, fattore di scala, taglio, ristampa di disegni precedenti, immagine speculare, punto di origine e numero di copie, da 1 a 999. Una caratteristica molto vantaggiosa è quella di poter facilmente regolare e modificare lo spessore del tratto da 3 a 90 mil. La qualità del tratto rimane sempre al massimo livello, senza discontinuità o rallentamento nella velocità di tracciamento.

Le diverse opzioni di operazione del plotter e le varie configurazioni di interfacciamento possono essere registrate sul microfloppy disk del plotter. In tal modo, si possono modificare e salvare opzioni di lavoro senza dover ripetere la selezione. Il plotter può essere facilmente collegato a diversi computer ospiti o eseguire le istruzioni di diversi package CAD senza dover spostare interruttori o riconfigurare il sistema.

Questo plotter può operare in rete o in dislocazione remota, senza alcuna necessità di un addetto presente. Una taglierina opzionale, automatica taglia i fogli in uscita al punto prestabilito. In alternativa, è possibile dotare il plotter di un rullo di raccolta capace di riavvolgere un intero rotolo di carta o di pellicola.

La nuova famiglia utilizza carta elettrografica opaca, traslucida o pergamenata, oppure su pellicola di poliestere trasparente o opaco. Non è necessaria alcuna regolazione meccanica per il cambiamento del tipo di carta.

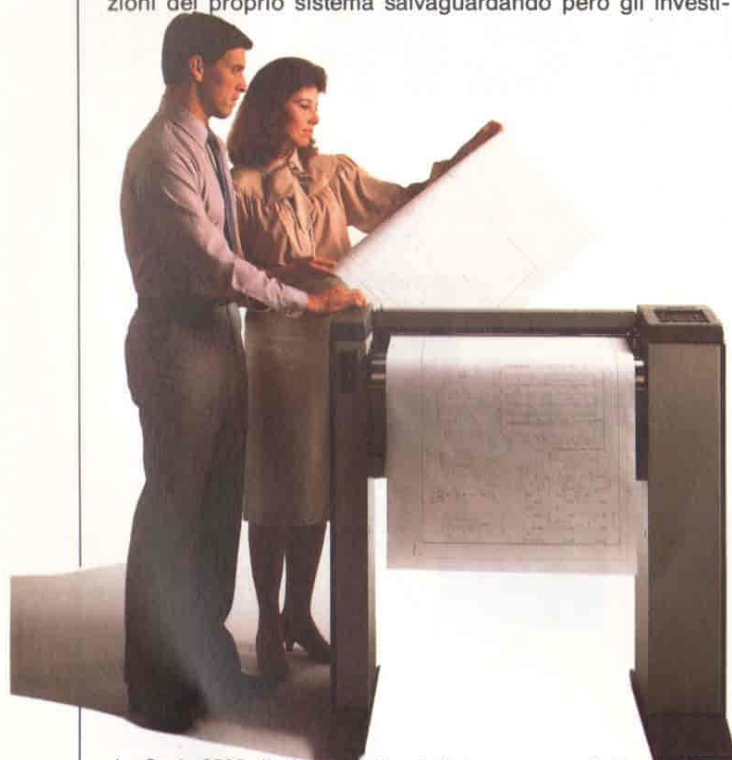
Ciò che differenzia il plotter elettrostatico da quello a penna è che con carta o pellicola si ottengono comunque risultati pienamente affidabili, senza dover mai preoccuparsi di penne difettose o seccate o di strappi nella carta.

Analogamente a qualsiasi plotter elettrostatico, i plotter della Famiglia 8500 stampano con elettroni, non con pennini. Possono eseguire centinaia di disegni senza ulteriore messa a punto: la possibilità di operare senza supervisione è di enorme importanza per l'utilizzo sia locale sia remoto.

Come funzionano i plotter della Famiglia 8500?

Si applica una tensione elettrica ad una serie di elettrodi di scrittura nella testina scrivente posta molto vicino alla superficie del foglio, ricoperto da uno speciale strato dielettrico. La carica elettrica lascia sulla carta o sulla pellicola un'immagine latente, che diventa visibile quando viene applicato il toner.

Quando il programma sul computer invia i dati di tracciamento ad un plotter della Famiglia 8500, il rasterizzatore converte i vettori in una matrice di piccolissimi punti. Il principio è simile a quello di un televisore, in cui il fascio catodico viene acceso



La Serie 8500 di plotter elettrostatici monocromatici si prefigge di sostituire i plotter a penna nelle applicazioni dove siano richieste elevate produttività e qualità di immagini. Nei formati A1 e A0 i nuovi plotter sono la soluzione ideale per le esigenze di CAD, di cartografia e di grafica.

e spento secondo la sequenza di punti nel raster. I punti costituiscono l'immagine finale.

Il rasterizzatore accetta un numero virtualmente illimitato di vettori per ogni disegno. I dati seriali possono venire ricevuti fino alla velocità di 38.4KBaud.

I dati rasterizzati vengono immagazzinati nel buffer a pagina fino a quando non viene ricevuto l'ultimo vettore, dopodiché l'immagine finale viene stampata dal plotter a velocità costante, per ottenere sempre la massima qualità di stampa. Una seconda copia della stessa immagine può essere stampata senza dover ritrasmettere o rasterizzare i dati e così via per 999 copie della stessa immagine.

Dal punto di vista del computer e dei programmi di applicazione, i plotter della Famiglia 8500 operano nello stesso modo di quelli a penna. La differenza sta nel fatto che l'immagine viene prodotta molte volte più velocemente, in modo più affidabile e senza bisogno di supervisione. Il rapporto prezzo/prestazioni non si limita, quindi, al costo dell'hardware, degli accessori o al tempo necessario per produrre un'immagine.

Quando utilizzare i plotter della Famiglia 8500?

Gli 8500 possono essere impiegati in qualsiasi momento sia richiesto un plotter monocromatico veloce ed affidabile. L'alto rendimento assicura la condivisione da parte di un dipartimento o di un gruppo. Il prezzo contenuto permette di assegnare un plotter per ogni singolo personal computer o workstation o "mainframe".

Particolarmente indicati per applicazioni in architettura e nel CAD/CAE, i plotter della Famiglia 8500 possono produrre i disegni più complessi senza alcuna perdita di velocità.

Così l'ingegnere o l'architetto possono disporre della velocità di sviluppo necessaria per una progettazione interattiva.

La velocità, inoltre, risolve i problemi derivanti da "colli di bottiglia" che spesso possono influire negativamente sulla produttività di un intero reparto.

I plotter della famiglia 8500 sono stati progettati per essere condivisi da un intero ufficio. Rotelle e peso ridotto ne facilitano gli spostamenti. Sono compatti e silenziosi (meno di 55 db) e lavorarci accanto comporta il minimo disturbo.

Il design del plotter è frutto di accurati studi ergonomici e di un attento vaglio dei suggerimenti degli utenti. Il pannello di controllo è dotato di LED di controllo e di un display a cristalli liquidi che visualizza i facili comandi. Dimensioni e spaziatura dei pulsanti di comando sono state ottimizzate per consentire un accesso agevole. Le dimensioni complessive, di eccezionale compattezza, si adattano alla maggior parte degli ambienti di lavoro. Il caricamento del materiale da stampa è stato semplificato da un accesso frontale.

Ulteriori informazioni potranno essere richieste a

Versatec S.p.A.

dott. Dario Marzoni

V.le Milanofiori-Pal. E4

20090 Assago (MI)

Tel. 02/89200353

COMPONENTI ELETTRONICI

Un mercato in costante crescita

La ininterrotta dinamica del mercato della componentistica è caratterizzata da tre componenti. La prima è rappresentata dal rapido aumento del mercato che dai 7 miliardi di dollari del 1970 è passato a circa 34 miliardi di dollari nel 1985; si è quindi quintuplicato in 15 anni.

La seconda componente è costituita dalla porzione che si sono presi i circuiti integrati in questo grande mercato, i quali negli ultimi 5 anni sono passati dal 38% al 50% e prevedono di arrivare al 68% nel 1992: all'inizio degli anni 90 due componenti su tre sarà costituito da un circuito integrato.

La numerosa famiglia di circuiti integrati è formata principalmente da componenti standard (microprocessori e memorie); in questi ultimi anni però hanno assunto importanza sempre più grande i circuiti integrati non-standard, gli integrati cioè sviluppati e prodotti per soddisfare alle esigenze di un dato cliente o di una particolare applicazione (ASIC: Application Specific Integrated Circuit).

La terza componente dinamica del mercato dei semiconduttori è costituita pertanto da questi circuiti integrati non-standard che sono caratterizzati da una crescita più accelerata rispetto ai c.i. standard.

A livello mondiale, questi c.i. non-standard passeranno nei prossimi dieci anni dall'attuale 35% al 45% del mercato complessivo dei circuiti integrati.

I nuovi circuiti integrati richiedono massicci investimenti

Per un costruttore di componenti elettronici la fabbricazione degli attuali circuiti integrati rappresenta un onere finanziario non indifferente.

È ormai noto che inizialmente nella nostra fabbrica a Regensburg - meglio conosciuto come *progetto Mega* - produrremo memorie dinamiche da 1 Megabit e in un secondo tempo, da 4 Megabit. Ebbene, la realizzazione di due sole sale ha richiesto il 50 % dell'investimento complessivo della fabbrica; la quota maggiore di questo 50 % è stata spesa per l'acquisto dei macchinari di produzione dei wafer e dei chip, per il loro montaggio sul contenitore e per il controllo finale.

Per ciò che riguarda la produzione di memorie noi, qui in Europa siamo su una buona strada: la produzione in serie di memorie RAM dinamiche da 1 Mbit è già iniziata; quella da 4 Mbit avrà inizio nel 1989.

La tecnologia delle DRAM da 1 e 4 Mbit, base di partenza dei circuiti logici più complessi

Dal punto di vista della competizione a livello mondiale qual'è l'attuale situazione di questa tecnologia di base della microelettronica?

La produzione di circuiti integrati standard è appannaggio degli USA e del Giappone che se la contendono con fasi di "vittoria" alterne; per ciò che riguarda invece i circuiti integrati non-standard (ASIC), uno su quattro proviene dall'Europa. Gli ASIC sono diventati un prodotto su cui tutte le più rinomate case produttrici di semiconduttori concentrano attualmente le loro forze. Le tecnologie impiegate per realizzare strutture micrometriche e submicrometriche - usate per la produzione delle DRAM da 1 e da 4 Mbit - rappresentano anche le tecnologie di base per la produzione degli ASIC.

Solo chi avrà la padronanza di queste tecnologie - e la Siemens con la produzione di Regensburg ce l'ha - potrà produrre gli ASIC sempre più complessi richiesti dal mercato.

(Estratto da una conferenza stampa tenuta dal dott. Hermann Franz, responsabile della Divisione Componenti della Siemens).

UN GRANDE GRUPPO AL SERVIZIO DELL'INDUSTRIA E DEL PROGRESSO TECNOLOGICO

L'8 Marzo u.s. il dott. Raffaele Durante, presidente e amministratore delegato della Siemens S.p.A. ha presentato in una conferenza stampa i risultati economici della Siemens nell'anno 1987 e illustrato le strategie di marketing di questa società. Qui di seguito riportiamo i punti più importanti di questo incontro.

Alla storia quasi centenaria della Siemens in Italia appartengono i più importanti momenti della industrializzazione nazionale che ebbe inizio con l'elettricità. Oggi la Siemens, nella realtà industriale del nostro paese, gioca un ruolo di notevole rilievo.

Non c'è infatti settore industriale nel quale non si misuri: dalle telecomunicazioni ai computer, dall'elettronica, all'illuminotecnica, dalle stampanti laser, ai sistemi di apparecchiature



Il Dottor Raffaele Durante, Presidente e Amministratore Delegato della Siemens S.p.A., e il Dottor Marco Brambilla, responsabile di Comunicazione e Ricerche di Mercato.

elettroniche per la stampa, dalla diagnostica delle immagini all'automazione della fabbrica.

Il Gruppo Siemens è presente in Italia con circa 12.000 collaboratori con 15 stabilimenti ed un fatturato che sfiora i 2000 miliardi di lire. Questo volume di affari pone la Siemens ai primissimi posti nel campo dell'elettrotecnica. Le attività del Gruppo Siemens sono molto diversificate e tutte ad elevato contenuto tecnologico.

Nella costellazione Siemens in Italia la Siemens S.p.A. è la singola società più importante; il fatturato 1987 ha toccato quasi gli 800 miliardi di lire. Il settore che attualmente sta consolidando la supremazia Siemens è quello dell'automazione industriale. In questa area la Siemens ha fatto e continua a fare cospicui investimenti per la ricerca, la progettazione e lo sviluppo dei prodotti, controllo e sistemi capaci di comunicare tra loro e con altri sistemi non Siemens. Lo stabilimento di Cavenago Brianza - Milano, è il polo di produzione in questo settore.

Nel campo della salute la Siemens è presente con apparecchiature d'avanguardia come la TAC tradizionale ed il Tomografo computerizzato a risonanza magnetica, il litotritore che frantuma anche i calcoli biliari; inoltre nell'area dell'ecologia, attigua a quella della salute, la Siemens ha sviluppato sistemi di controllo per la purezza dell'aria e delle acque, alcuni dei quali sono già in funzione nei comuni di Padova e Roma. Per il corrente esercizio e per i due successivi gli investimenti ammontano a 65 miliardi di lire.

L'attività di sviluppo e progettazione viene svolta secondo gli obiettivi e programmi concordati con i rispettivi centri di ricerca della Siemens AG ed in armonia con le esigenze di vendita in Italia.

La Siemens S.p.A. dispone di una capillare rete tecnico-commerciale estesa a tutto il territorio nazionale, attraverso filiali, uffici tecnici e agenzie in quaranta fra le più importanti città.

SIEMENS IN ITALIA DA QUASI UN SECOLO

- 1899 in data 1° gennaio viene costituita in Milano la "Società Italiana Siemens per Impianti Elettrici".
- 1950 il Gruppo IRI STET acquisisce l'intero pacchetto azionario della Società (Siemens S.p.A.) dal Ministero del Tesoro che aveva gestito la Società durante il periodo postbellico.
- 1960 la Siemens S.p.A. incorpora le attività "elettriche" che vengono cedute dall'IRI STET alla Siemens AG di Monaco. Nasce così la Siemens Elettra S.p.A. I settori delle telecomunicazioni rimangono all'IRI STET e vengono conferiti alla Società Italiana Telecomunicazioni Siemens, oggi Italtel.
- 1969 viene costituita SIEMENS DATA S.p.A. (51% Siemens AG, 49% STET) per la vendita di medi e grandi sistemi informatici, con sede a Milano.
- 1974 nasce ITALDATA S.p.A. (a partecipazione paritetica Siemens e STET), per la produzione di componenti per elaboratori e stampanti, con stabilimento ad Avellino.
- 1986 l'Assemblea straordinaria del 7 novembre delibera la modifica della denominazione sociale da Siemens Elettra S.p.A. a Siemens S.p.A. Contestualmente il capitale sociale viene elevato da 20 a 30 miliardi di lire.
- 1987 a seguito dell'acquisizione effettuata nel 1986, da parte della Siemens AG di alcune attività USA e di tutte le attività all'estero della multinazionale americana GTE (General Telephon & Electronics) si è avuta, come conseguenza che tutte le attività della GTE, oggi Siemens Telecomunicazioni S.p.A. (sia commutazione sia trasmissione) in Italia sono passate sotto il controllo della Siemens AG.
- 1988 il capitale sociale della Siemens S.p.A. viene elevato da 30 a 50 miliardi di lire.

Trasformate il vostro PC in una DSP Workstation...



...o in un Datalogger,
un Oscilloscopio Digitale,
un Sistema di Controllo di Processo
o di Test Automatico...

con i pacchetti software integrati Burr-Brown

DSPLAY

Semplice ed economico pacchetto di simulazione per Digital Signal Processing. E' in grado di acquisire, processare ed analizzare dati realizzando funzioni di:

correlazione, sorgente di segnali, filtro, FFT e molte altre.

Ideale per applicazioni come: *analisi vibrazioni, sonar, elaborazione segnali audio/voce, medicale, test e molte altre.*

CONTROLOGRAPH

Datalogger intelligente. Non è solo un pacchetto software ma un potente sistema che oltre alle tradizionali funzioni di Datalogger consente una lettura diretta di termocoppie, display in real time dei dati, auto-restart dopo interruzione della alimentazione.

DADISP

Spreadsheet scientifico, guidato da menu.

Consente generazione di forme d'onda, funzioni matematiche, analisi di Fourier, analisi statistiche con visualizzazione grafica fino a 64 finestre contemporaneamente.

SNAPSHOT STORAGE SCOPE

Dedicato alla cattura di forme



d'onda per analisi di transistori e funzioni di oscilloscopio digitale, visualizza fino a 8 canali contemporaneamente. Possibilità di pre-trigger e post-trigger.

DISCHETTI DEMO

Richiedeteci il set di dischetti addestrativi.

(L. 80.000 + IVA, spedizione in contrassegno postale).



BURR-BROWN International S.r.l.
Via Zante 14 - 20138 Milano
Tel. 02/506.52.28 - 506.27.17
Telex 316246 BBROWN I
Telefax 02/504.709

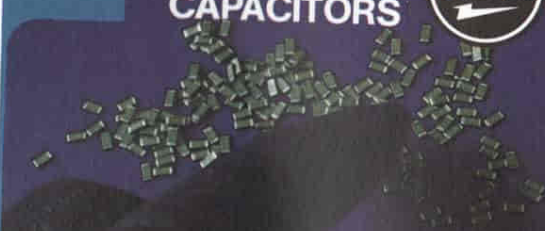
Via Singen 2/F - 00040 Pomezia (Rm)
Tel. 06/912.34.17

S

COMPONENTI SMD

S

MULTI LAYER CHIP CAPACITORS



Code	Temp. char.	Capacitance	Tol. %
CG	NPO ± 30 PPM/ $^{\circ}$ C	10pF to 1800pF	± 5
	Temp. Range	Cap. Change	
C	-55° C $+125^{\circ}$ C	$\pm 20\%$	100pF to 0.1 μ F ± 10
F	-25° C $+85^{\circ}$ C	$+30\%$ -80%	1000pF to 0.47 μ F $-20+80$

S

Metallized Polyester SMD Capacitors



MKS-01-SMD series



The dimension are largely identical to Size.
Code 2225 for ceramic chip capacitors.
The excellent electrical properties qualify this component for applications where multilayer ceramic capacitors are not suitable.
Nominal voltage 50VDC.
Capacitance tolerance $\pm 20\%$ or $\pm 10\%$.
Available in 12mm blisterpack.

S

SURFACE-MOUNT TRIMMERS ST-4 Series



Extremely thin & compact (4.5x5x2mm)
Sealed with an O-ring and washable
High temperature resistance (Dip or reflow soldering possible)
Designed for automatic insertion and for automatic chip placement
Resistance 10 Ω to 2 M Ω $\pm 20\%$
Operational temperature -55° C + 120° C
Reeled tape - Plastic magazine - Vinyl bag (in bulk)

S

REED RELAYS

OKI



De-activated rhodium contacts for stable contact resistance.
Molded epoxy package for environmental immunity.
Automatic insertion compatible.
Nominal voltage 5-12-24 VDC.
Clamp diode optional.

SGE - SYSCOM

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35
tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

NUOVI PRODOTTI

Componenti

LA GAMMA INDUSTRIALE DI MOV GESTISCE LE SOVRATENSIONI TRANSITORIE ELEVATE E I PICCHI DI CORRENTE

La GE Solid State ha realizzato una gamma di MOV resistenti alle alte tensioni destinata alla protezione di un'ampia varietà di attrezzature elettriche ed elettroniche dalle sovratensioni transitorie.

Tra le più comuni applicazioni della serie DA/DB e BA/BB, vi sono quelle di protezione di alimentatori, trasformatori, SCR ad alta tensione, trasmissione HVOC, trazione, dispositivi di pilotaggio motori ad alto HP, veicoli con alimentazione a batteria, etc.

Prodotti in Europa presso il centro di produzione MOV di Dundalk della GE, questi MOV industriali includono dei dispositivi ad intensità di picco fino a 70.000 A e 10.000 Joule.

Questi MOV industriali ad alta tensione sono l'ideale per la protezione delle attrezzature nei confronti di brusche sovratensioni transitorie o di transitori come quelli causati da fulmini, diffusione di potenza o di carico, etc., che possono generare impulsi di migliaia di volt e possono produrre danni catastrofici ai sistemi di controllo e alle attrezzature basate su computer.

Le serie DA/DB e BA/BB hanno entrambe l'approvazione UL.

La serie DA/DB, con dischi con diametro di

40 mm, presenta una tensione nominale continua da 130 V a 750 V RMS per le applicazioni c.a. e da 175 V a 970 V per le applicazioni c.c. Il voltaggio massimo di livellamento a 200 A è compreso tra 345 V e 2000 V.

GE SOLID STATE
Via dei Missaglia, 97
20142 Milano
Tel. 02/82291

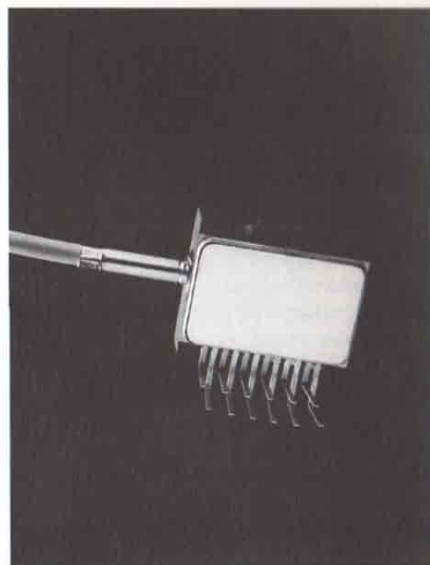
Rif. 1

FAMIGLIA DI DISPOSITIVI LIGHTWAVE PER FIBRE OTTICHE

La AT&T ha recentemente annunciato due nuovi moduli ad onde luminose di 1,3 micron che vanno ad aggiungersi alla sua famiglia ASTROTEC dei prodotti Lightwave. I nuovi dispositivi renderanno più semplice e meno costoso lo sviluppo dei sistemi di comunicazione basati sulle fibre ottiche.

Il Lightwave Transmitter ASTROTEC tipo 1218 e il Lightwave Receiver ASTROTEC 1306AA sono particolarmente indicati per le applicazioni digitali ad alta velocità che si riscontrano nelle telecomunicazioni, nelle apparecchiature di trasmissione dati e nelle applicazioni militari.

Il Lightwave Transmitter ASTROTEC tipo 1218 è un trasmettitore laser a banda larga da 1,3 micron, che viene offerto sotto forma



di contenitore compatto e funzionale. Si tratta di una caratteristica che permette il più ampio utilizzo di sistemi a fibra ottica in quanto elimina la necessità di realizzare un circuito su scheda mediante componenti discreti che svolgono la funzione di trasmissione.

Il Lightwave Receiver ASTROTEC 1306AA è un ricevitore lineare con larga banda da 1,3 micron, in grado di funzionare con velocità che possono raggiungere 1,7 Gb/s. Esso utilizza un fotodiodo a valanga (APD) sigillato ermeticamente, dotato di elevate prestazioni e di bassa capacità, che è seguito da un preamplificatore con circuiti integrati all'arseniuro di gallio. Il preamplificatore è dotato di transimpedenza regolabile per consentire di ottenere la sensibilità e la larghezza di banda massime. Di solito è possibile ottenere una sensibilità di -32 dBm con un tasso di errore di 3×10^{-11} bit. Il Lightwave Receiver ASTROTEC 1306AA è realizzato con un contenitore resistente alla corrosione sul quale è montato un cavo in fibra ottica completo di connettore AT&T 2016A.

AT&T MICROELECTRONICS GmbH
Viale Fulvio Testi, 117
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 02/6127576

Rif. 2



NUOVA MEMORIA DATI PER TELETEXT

L'MV 1830 della PLESSEY SEMICONDUCTORS è una nuova memoria dati sequenziale in formato 64X9, appositamente svi-

NUOVI PRODOTTI

Componenti

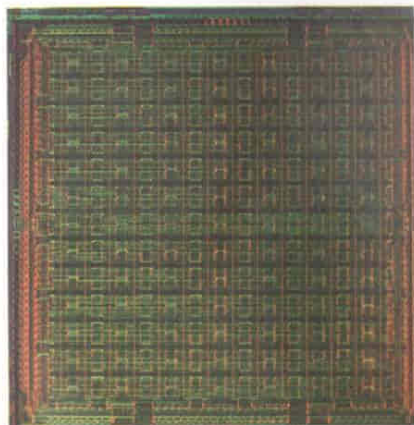
luppata per essere impiegata con il Circuito di Acquisizione Dati per Teletext MV 1812: i dati Teletext, decodificati dal segnale video TV con il circuito MV1812, possono essere ricevuti ad una velocità superiore a 600KByte per secondo. L'MV1830 può essere usato singolarmente od in cascata per immagazzinare i dati, in modo da lasciare il tempo necessario ad un sistema a micro-processore più lento per trasferirli alla propria memoria di lavoro.

Le applicazioni tipiche del circuito MV1830, quando viene usato insieme all'MV 1812 ed al "Data slicer" SL 9100, sono nei sistemi di ricezione Teletext sia per trasmissione di tipo "Datacast" che "Pseudo Page". Esiste anche la possibilità di usare il circuito nella distribuzione di grandi volumi di dati come si richiede ad esempio nella editoria elettronica, impiegando l'intero segnale TV per la trasmissione dei dati con il sistema cosiddetto "Full Field Teletext".

L'MV 1830 è già disponibile da ora in quantitativi industriali: il circuito viene fornito in un contenitore plastico D.I.L. a 28 Piedini ed il suo prezzo unitario per quantitativi di 1000 pezzi è di Lire 11.900.

PLESSEY S.p.A.
V.le Certosa, 49
20100 Milano
Tel. 02/390044/45
Telex 331347 PLESMI I

Rif. 3



NUOVI ARRAY LOGICI BIPOLARI AD ALTE PRESTAZIONI

La Applied Micro Circuits Corporation (AMCC) ha introdotto cinque array logici nella sua nuova Serie Q5000. Questi array possiedono le più alte velocità e densità fra tutti i prodotti bipolari AMCC. In questo modo, i progetti di circuiti che impiegano la

Serie Q5000 entrano in concorrenza, in velocità e densità, con array di consumo ben maggiore.

Gli array della Serie Q5000 trovano applicazione in sistemi commerciali e militari ad alte prestazioni ed affidabilità.

Come tutti gli altri prodotti bipolari della AMCC, gli array offrono I/O misti ECL/TTL, programmabili in velocità/potenza, ed un completo screening militare. I ritardi tipici di gate variano da 210 a 545 picosecondi (ps), a seconda della complessità e disponibilità delle opzioni macro in velocità/potenza. I prodotti Q5000 sono il Q1300T (1300 gate), il QM1600T (1600 gate con 1250 bit di RAM su chip), il Q2400T (2400 gate), il Q3500T (3500 gate) e il Q5000T (5000 gate).

Tutti i prodotti nella Serie Q5000 sono stati progettati per consentire un approccio sistemistico alle applicazioni semicustom per alte prestazioni, il kit di progetto Macro-Matrix[®] della AMCC, una libreria integrata di celle comprendente una grande varietà di macro MSI e di software d'ausilio, è disponibile per l'impiego su workstation Daisy, Mentor Graphics, Tektronix/CAE e Valid, oltre a Tegas V su VAX/VMS.

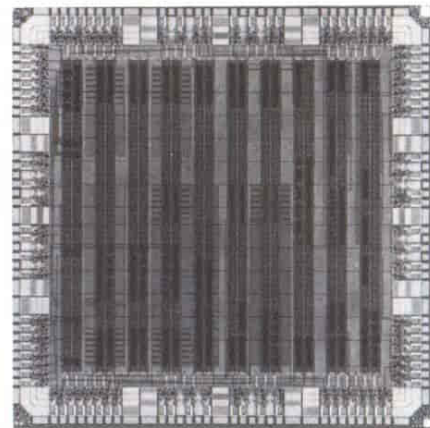
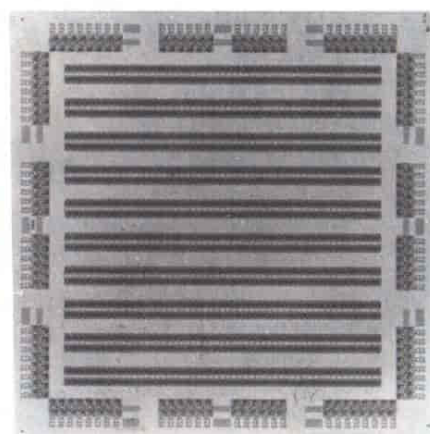
ACSIS S.r.l.
Via Alberto Mario, 26
20149 Milano
Tel. 02/4390832-4390838

Rif. 4

GATE-ARRAY BI-CMOS

Fujitsu ha aggiunto una famiglia di gate-array Bi-Cmos alla vasta gamma di prodotti ASIC che già comprende CMOS, ECL, TTL. La famiglia chiamata serie MB210K consiste di quattro tipi di array: BC400, BC800, BC1200, BC2000 il cui numero di celle varia da 430 a 2160 (3 input equivalent gates). Ciascuna cella combina al suo interno transistor bipolari e transistor CMOS. Grazie a questa struttura, la serie MB210K possiede altissima velocità (tipico ritardo di gate: 0.8ns) e bassa potenza dissipata (0.25mW a 10MHz). Inoltre la serie possiede alta capacità di pilotaggio: $I_{OL} = 24mA$. Mentre normalmente le celle Bi-Cmos sono 2 input NAND equivalenti, quelle della Fujitsu sono 3 input NAND equivalenti così che la conversione da un disegno esistente sviluppato con tecnologia TTL ad uno con tecnologia Bi-Cmos può essere fatta senza difficoltà.

La struttura a 3 input NAND equivalente permette inoltre ai gate array Bi-Cmos Fujitsu una maggiore complessità rispetto a



quelli della medesima scala.

È dal 1986 che Fujitsu utilizza la tecnologia Bi-Cmos nei suoi semicustom master slice, mischiando funzioni analogiche bipolari e digitali CMOS. Tale tecnologia ormai assodata è stata applicata alla famiglia di gate array MB210K.

Il tempo di consegna dei campioni è di sei settimane dall'approvazione del disegno da parte dell'utente.

FUJITSU MICROELECTRONICS
ITALIA S.r.l.
Strada N.4 Palazzo A2
20094 Assago - Milano
Tel. 02/8246170-8246176
Telex 350142 FJITLY

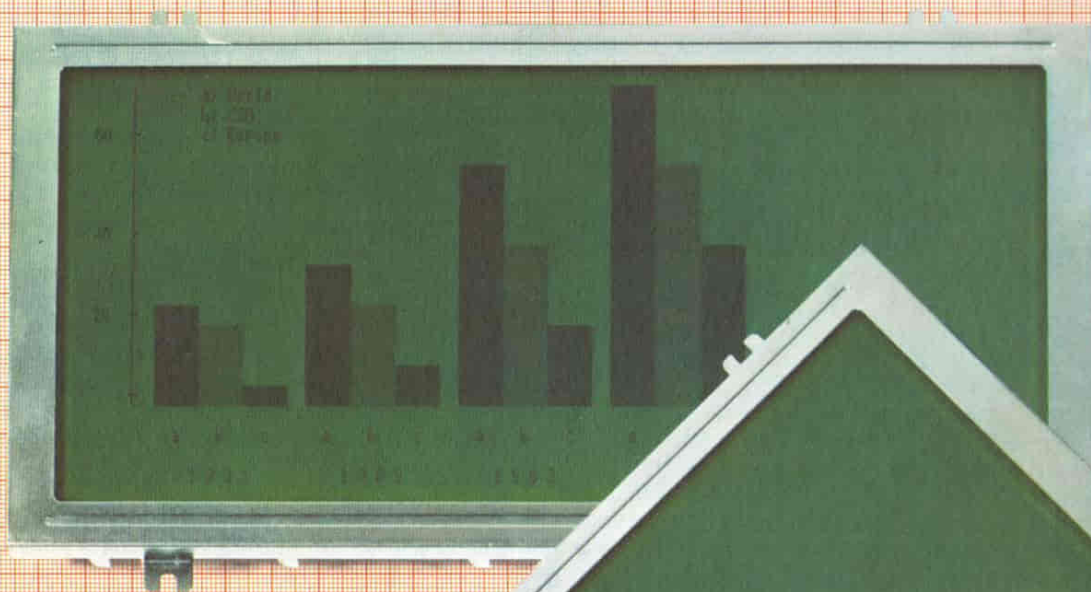
Rif. 5

NUOVO AMPLIFICATORE OPERAZIONALE LOW POWER

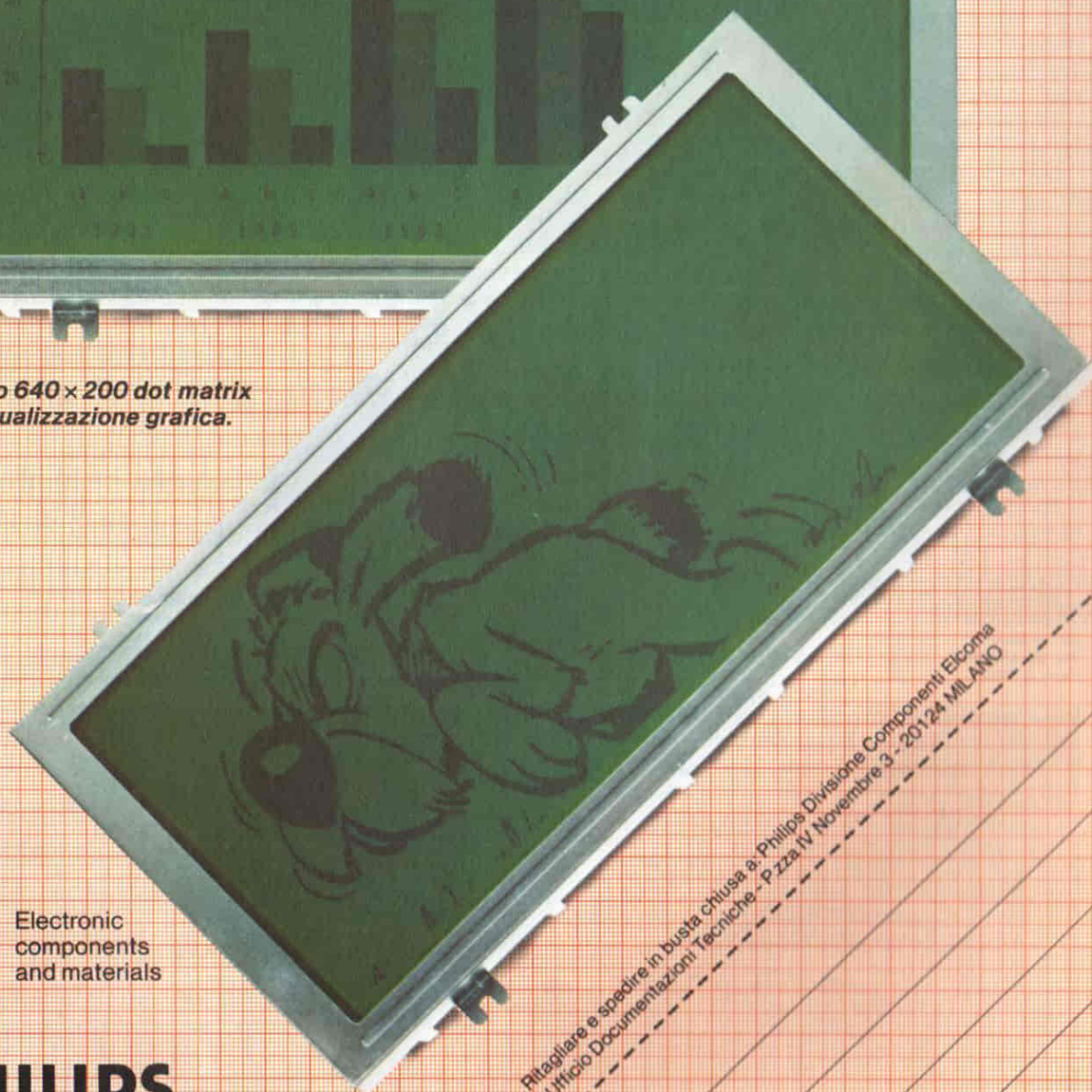
La Precision Monolithics Inc. ha annunciato il suo nuovo PM-1008: un amplificatore operazionale di precisione, di tipo low-

LCD

**LA GIUSTA RISPOSTA ALLE
VOSTRE NECESSITÀ**



*Modulo 640×200 dot matrix
per visualizzazione grafica.*



Electronic
components
and materials

PHILIPS

DIVISIONE COMPONENTI ELCOMA
TEL. 6752.2469/2335

Ritagliare e spedire in busta chiusa a: Philips Divisione Componenti Elcoma
Ufficio Documentazioni Tecniche - P.zza IV Novembre 3 - 20124 MILANO

SOCIETÀ

NOME

CAP

CITTA

TEL.

LCD

NUOVI PRODOTTI

Componenti

power e compensato esternamente. Il PM-1008 è compatibile, sia funzionalmente che per la piedinatura, con l'OP-08 e gli amplificatori tipo 108. Su entrambi offre precisione in DC più elevata.

La presenza di dispositivi d'ingresso con super beta e la tecnica zener-zapped per cancellazione di corrente riduce la bias-current d'ingresso a livelli minimi fino alle alte temperature. Il PM-1008 ha una corrente di BIAS massima di soli 600 pA sull'intero range di temperatura militare da -55°C a $+125^{\circ}\text{C}$. A 25°C , la stessa è di soli 100 pA max. L'eccellente precisione rende il PM-1008 utilizzabile per ogni tipo di applicazione.

La tensione di offset ed il relativo drift sono di 120 μV e 1.5 $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$ max. La reiezione alla alimentazione e quella al segnale a modo comune sono migliori di 114 dB.

Il PM-1008 assorbe solo 600 μA ed è specificato su un ampio range di valori di alimentazione: da $\pm 2\text{V}$ a $\pm 20\text{V}$. Inoltre, nonostante sia un low-power, il PM-1008 ha un'eccellente caratteristica di rumore: solo 17 nV / $\sqrt{\text{Hz}}$ a 10 Hz.

La compensazione di frequenza esterna consente l'impiego "ad hoc" del PM-1008 per qualsiasi applicazione. È sufficiente soltanto modificare il valore di un condensatore esterno.

Questo rende il PM-1008 molto flessibile. Tra le applicazioni vanno segnalate: strumentazione a batteria e portatile, integratori e rivelatori di luce.

Il PM-1008 è disponibile in contenitore TO-99 metallico ed in contenitore plastico.

PRECISION MONOLITHICS INC
c/o **TECHNIC S.r.l.**
Via Brembo, 21
20139 Milano
Tel. 02/5695746
Telex 316651

Rif. 6

PERIFERICHE MULTIFUNZIONE 82X3X PER I DESIGN COMPATIBILI IBM PC-AT*

La Intel Corporation ha lanciato le Multi-Function Peripherals CHMOS 82X3X, destinate alle versioni da 8, 10 e 12 MHz dei design Compatibili PC-AT* 80286. La soluzione chip-set 82X3X offre il miglior rapporto costo/prestazioni attualmente disponibile sul mercato. Con il set 82X3X, la Intel offre ai progettisti di sistemi una completa soluzione VLSI per i computer compatibili PC-AT, che include processori, coprocessori e periferiche.

Il set 82X3X, sviluppato dalla ZyMOS Corporation, si è già aggiudicato vari progetti, come illustrato nella dimostrazione di prodotto che ha avuto luogo al Comdex.

L'82X3X costituisce una soluzione coerente per le progettazioni basate su 80286, permettendo di usare lo stesso set di logica core a due chip (l'82230 e l'82231) a tutte le velocità (da 8 a 12 MHz) e per tutte le combinazioni di stato di attesa, riducendo così i tempi e i costi di progettazione, minimizzando inoltre la fase di apprendimento per i progettisti.

INTEL CORPORATION ITALIA S.p.A.
Palazzo E - Milanofiori
20090 Assago (MI)
Tel. 02/8244071
Telex 341286

Rif. 7

12 BIT CMOS MDACs CON LATCHED READBACK

Il nuovo DAC8012 di Burr-Brown è un convertitore digitale analogico a 12 Bit C Mos a basso costo, pin to pin alle altre versioni di

questo componente.

Oltre agli standard 20 pin plastico e ceramico in side brazed, Burr-Brown offre il primo DAC8012 a montaggio superficiale in contenitore plastico a 20 pin.

L'interfacciamento ai bus dei microprocessori è semplificato dall'input data latch a 12 bit già a bordo.

L'output three-state bufferato dà la possibilità di operazioni di readback particolarmente utili per diagnostica, automazione e controlli.

Il dato viene caricato in una parola di 12 bit quando i pin del Data Strobe (DS) e Read/Write (RD/WR) sono tenuti bassi. Il dato viene riletto dal DAC tenendo DS basso e RD/WR alto.

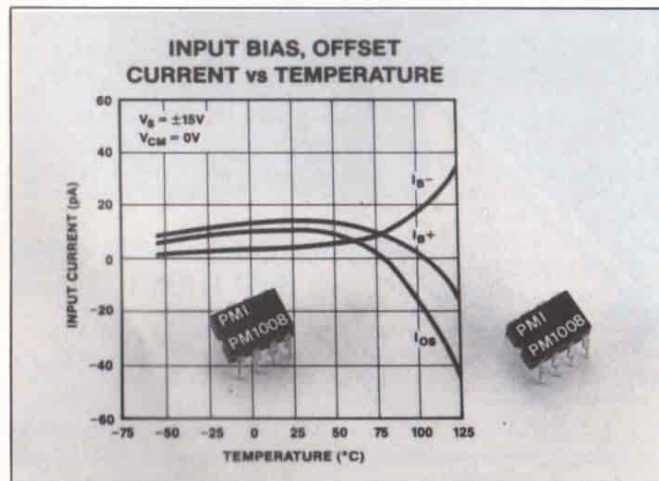
Un DAC moltiplicatore significa che non c'è riferimento a bordo e l'output è il prodotto dell'input digitale per il segnale di riferimento analogico. Nel DAC8012 il riferimento di input può variare fra $\pm 20\text{V}$; con offset esterno ed un operazionale si possono ottenere moltiplicazioni a quattro quadranti.

Le resistenze trimmerate a laser sul circuito garantiscono 12 bit di linearità integrale e differenziale su tutta la scala di temperatura.

La monotonicità è garantita tra $0/70^{\circ}\text{C}$, $-25/+85^{\circ}\text{C}$ e $-55/+125^{\circ}\text{C}$. Il componente funziona con alimentazioni di ± 5 e $\pm 15\text{V}$. Altre caratteristiche sono basso coefficiente di temperatura 2 ppm/C e corrente di leakage molto bassa 10 nA. La massima energia di glitch è 400 nV/s ad un $V_{\text{dd}} = +15\text{V}$.

BURR-BROWN S.r.l.
Via Zante, 14
20138 Milano
Tel. 02/5065228-5062717
Telex 316246 BBROWN I

Rif. 8



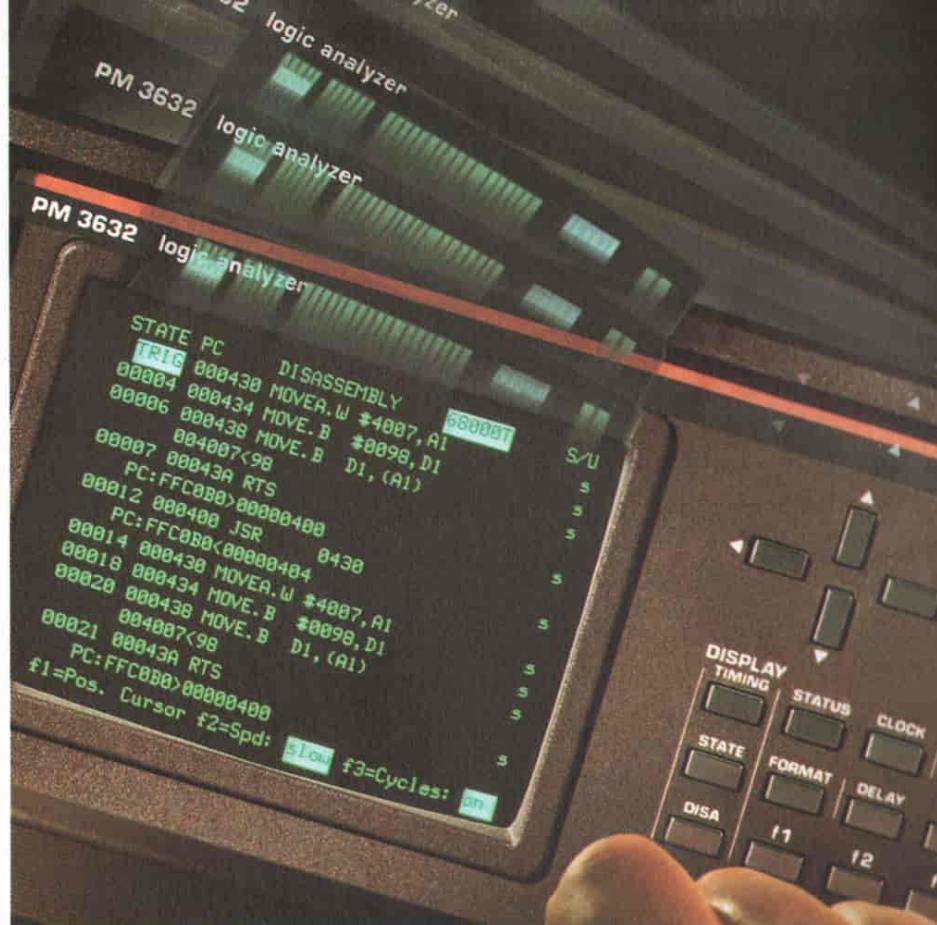
Scopri l'alta tecnologia

La portatilità ed il basso costo del PM 3632 mettono alla portata di tutti gli utenti, nell'industria e nella scuola, l'analisi logica dei circuiti digitali.

Ma senza rinunce alle prestazioni! Infatti il nostro logic analyzer supera in prestazioni tutti gli altri strumenti della sua classe presenti attualmente sul mercato!

Confrontate da voi:

- 100 MHz di campionamento, fino a 32 canali di acquisizione e un potente trigger coprono le richieste di analisi di stato e di tempo sui sistemi digitali.
- Numerosi micro supportati (compresi 68000/10 e 8086/87/88 a 16 bit) e l'emulazione di ROM aumentano la versatilità dello strumento.
- Operazioni guidate da menu per un facile uso dello strumento.



Prova la differenza

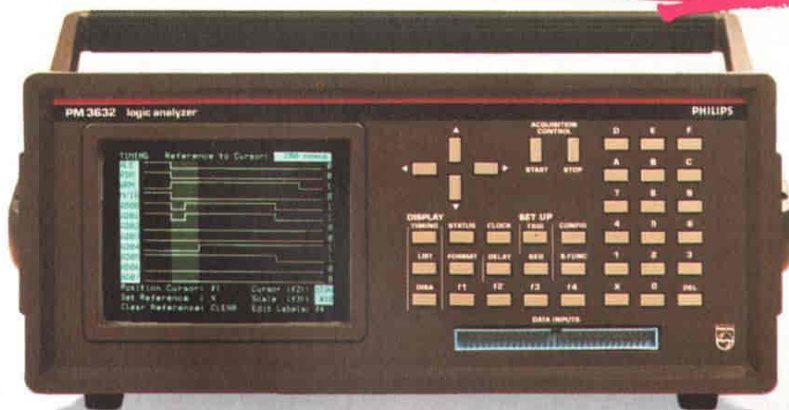
Affidabilità, tecnologia, qualità e servizio sono garantiti in ogni strumento dalle risorse di una grande organizzazione, da 90 anni tra i leader dell'elettronica mondiale.

Disponibile anche con
sistema operativo italiano

Per altre informazioni telefona a:

Philips S.p.A.
Sistemi Industriali & Elettroacustici
Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza (MI)
Tel. (039) 3635.240/8/9 - Tlx. 333343

Filiali:
Bergamo tel. (035) 260.405
Bologna tel. (051) 493.046
Palermo tel. (091) 527.477
Roma tel. (06) 36592.344/5/6/7
Torino tel. (011) 21.64.121
Verona tel. (045) 59.42.77



**Test &
Measurement**

PHILIPS

Per informazioni indicare Rif. P 24 sul tagliando

FINALMENTE

LA GRANDE GAMMA INTEGR



A PARTIRE DA L. 799.000*

VIDEO, STAMPANTE, TASTIERA
E PROGRAMMA COMPRESI

A PARTIRE DA L. 1.099.000*

Solo Amstrad può proporre una così grande gamma integrata di sistemi e supporti informatici. E solo Amstrad può garantire prezzi così contenuti, grazie ad una produzione mondiale di grandi volumi. Facciamo degli esempi:

I SISTEMI DI VIDEOSCRITTURA

Il PCW 8256 costa meno di una macchina per scrivere elettrica, 799.000 lire*, ma fa molto di più: scrive, compone, archivia, ritrova, modifica, impagina, sostituisce, personalizza, sposta, stampa. Con caratteri diversi, in forma normale, espansa, a densità variabile, con grande qualità, silenziosamente. Il PCW 9512, a 1.099.000*, a queste caratteristiche aggiunge la stampante a margherita e la correzione automatica di 78.000 parole. Il video è ad alta definizione, la tastiera è italiana, come il



programma di scrittura. Drive 3" da 720 KB.

LA GRANDE FAMIGLIA

DEI PC 1640

Ovvero una vasta gamma di modelli caratterizzati da incredibile chiarezza nei testi e nella grafica; con eccezionale risoluzione sia a colori (EGA) che in b/n (HERCULES). Superveloci, MS-DOS compatibili per utilizzare la più ampia libreria di programmi. A partire da 1.099.000*, per il PC 1640 SD MD: 640K, 1 floppy disk 5"½, sino a lire 2.749.000* per il PC 1640 HD ECD: 1 Hard Disk da 20MB, 1 Floppy Disk 5"½, video grafico avanzato, a colori EGA.

I "GRANDI" PORTATILI

Tutto quello che volevi da un grande PC è stato concentrato in pochi centimetri, 45x10x23: una 24 ore. Il modello base, PPC 512 SD, costa meno di un

milione*. Le caratteristiche? 1 floppy disk 3"½ da 720 KB, 512 K RAM, tastiera italiana IBM-AT a 102 tasti, schermo LCD 80x25 righe ad alta leggibilità (supertwist). Nel prezzo sono inclusi: software MS-DOS 3.3, agenda elettronica, alimentatore, borsa viaggio e manuale. Nei modelli 640, sono incorporati il Modem e 640 K RAM.

LE STAMPANTI DI QUALITÀ

Anche in questo caso, viva la libertà! A partire da 399.000* lire il modello DMP 3160: 160 cps su 80 colonne; oltre 100 diverse combinazioni di stili con stampa grafica e NLQ. Inserimento carta frontale, interfaccia parallela, a questa si aggiunge la DMP 4000: 200 CPS, 132 colonne e la LQ 3500: 24 aghi, 200 CPS, 80 colonne.



AMSTRAD

ATA DI SISTEMI E SUPPORTI



Sin qui una breve carrellata delle "macchine": ora vediamo quanto, in più, ti dà Amstrad.

I PROGRAMMI

Moltissimi, per ogni applicazione. A titolo indicativo: AM-WRITE, per elaborazione testi, AM-FILE per archiviare dati, AM-CALC, foglio elettronico, AM-TRIS, per programmare vincite al Totocalcio, Totip, Enalotto. Tutti in italiano, a partire da 99.000 lire*. Altro esempio? AMGA: "Amstrad per la gestione aziendale": magazzino, bolle, fattura, contabilità, da 149.000 a 249.000 lire*.

I CORSI AUDIO

Una notevole gamma di corsi di istruzione completi di audiocassetta e di manuale per l'apprendimento rapido. Da lire 24.900 a 34.900 lire*.

SICUREZZA SANIGAR®

Ovvero Assistenza e Assicurazione garantite a domicilio dai Centri Autorizzati Amstrad e da Milano Assicurazioni.

AMSTRAD SCHOOL

Scuole Autorizzate Amstrad per un approfondito insegnamento sui prodotti e sui programmi Amstrad; a cura dell'Istituto Europeo di Informatica. Nelle principali città italiane.

AMSTRAD MAGAZINE

Informa e anticipa su tutte le novità di casa Amstrad. In edicola.

SERVIZIO "PRONTO AMSTRAD"

Se vuoi saperne di più telefona allo 02/26410511. 20156 Milano - Via Riccione, 14

Nome e Cognome

Società

Via

Città

Cap.

Prov.

Argomento

AMSTRAD

DALLA PARTE DEL CONSUMATORE

NUOVI PRODOTTI

Componenti



IL SISTEMA SUPERVISORE DI PROCESSI SAIA PMSI

La crescente complessità dei comandi di processo e le interconnessioni sempre più numerose nell'automazione implicano un controllo centralizzato.

Per quanto riguarda i controllori programmabili SAIA PLC questa funzione è assicurata da un sistema supervisore caratterizzato da una grande semplicità.

Il sistema supervisore di processi SAIA PMSI (PMS = Process Management System) permette l'accesso a tutti i dati del processo, supporta le rappresentazioni grafiche e registra lo svolgimento del processo.

Il SAIA PMSI si distingue per le seguenti caratteristiche:

- Una semplicità di uso eccezionale tanto per il progettista quanto per l'operatore.
- Una grande flessibilità. L'utilizzatore può integrare in un secondo tempo tutte le esperienze accumulate con il SAIA PLC e il SAIA PMSI in un processo interconnesso. Il software resta lo stesso.
- Una modularità proverbiale. Il SAIA PMSI si espande con le Vostre esigenze.
- L'affidabilità SAIA ben nota. L'hardware utilizzato con il SAIA PMSI è l'IBM-PC o l'IBM-AT quindi PC specifici per l'ambiente industriale e disponibili in tutto il mondo.

Il SAIA PMSI prevede due varianti di comunicazione:

il collegamento punto-punto per uno o due SAIA PLC e il collegamento con una o due reti locali SAIA LAN1 che consentono l'allacciamento fino a 249 SAIA PLC ognuna.

La programmazione del SAIA PMSI è guidata da menù e non richiede né particolari conoscenze né un lungo apprendimento.

LANDIS & GYR S.p.A.
Via P. Rondoni, 1
20146 Milano
Tel. 02/42481
Telex 332142

Rif. 10

RIFERIMENTO +5 V AD ALTA PRECISIONE A BASSO RUMORE

Analog Devices presenta un riferimento di precisione +5 V caratterizzato da basso errore di offset iniziale, bassa deriva e basso costo in contenitore CERDIP ermetico ad 8 piedini. AD586 fornisce offset e deriva bassi fino a 2,5 mV e 5 ppm, rispettivamente ed è particolarmente adatto per funzionare come riferimento di sistema con DAC a 16 bit, controllori di alimentatori e sistemi di calibrazione automatica.

Una caratteristica esclusiva per la riduzione del rumore consente all'utente di ridurre il già basso rumore a larga banda con l'aggiunta di un semplice condensatore. Un esclusivo diodo Buried Zener ed una tecnica laser trimming consentono di ottenere basso errore, basso rumore ed elevata stabilità in funzione del tempo e della temperatura.

La stabilità tipica a lungo termine è di 15 ppm/1000 ore. Il rumore d'uscita di AD586 è di soli 4 μ V da picco a picco nella banda da 0,1 a 10 Hz ed è pari a soli 200 μ Vp-p fino ad 1 MHz. L'applicazione di un condensatore esterno da 1 μ F al piedino di riduzione del rumore consente di abbassare questo rumore a larga banda a 160 μ Vp-p. Inoltre, il valore di riferimento può essere sottoposto a trimming fine mediante un solo potenziometro esterno, in modo da fornire esattamente +5,000 V oppure per fornire una tensione d'uscita che differisce da quella nominale, per esempio +5,12 V per applicazioni binarie. È possibile un intervallo di trimming totale da +300 mV a -100 mV.

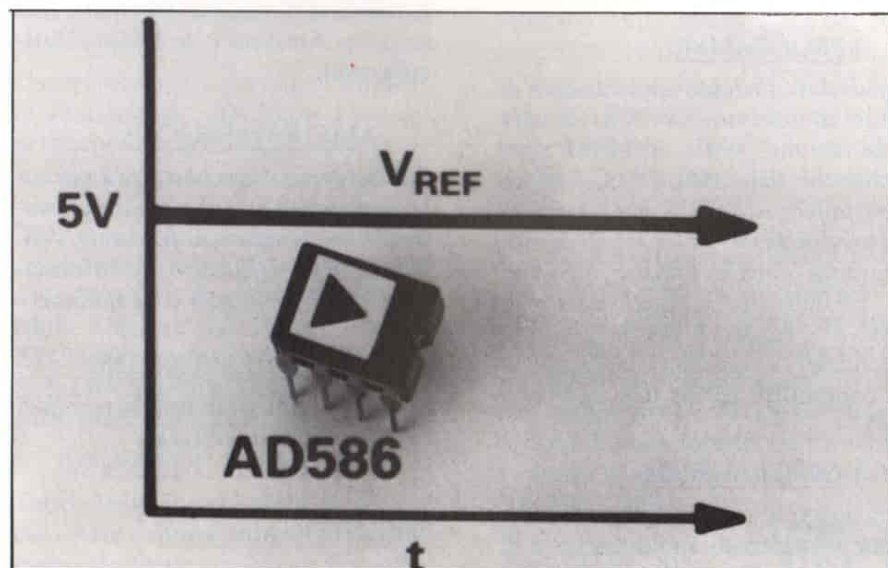
AD586 può fornire fino ad una corrente di 10 mA. Il riferimento di AD586 richiede un'alimentazione da +10,8 V a +36 V per fornire l'uscita +5 V. la dissipazione di potenza tipica è di 30 mW.

AD586 è disponibile in cinque versioni, tutte in contenitore ermetico CERDIP per ottenere ermeticità a basso costo e capacità di inserzione automatica, oltre alla disponibilità di dice collaudati secondo specifiche per la gamma di temperatura commerciale. Gli errori iniziali ed i coefficienti di temperatura variano rispettivamente da 2,5 a 20 mV e da 5 a 25 ppm/°C.

Le gamme di temperatura vanno da 0 a +70 °C e da -55 a +125 °C.

ANALOG DEVICES S.r.l.
Via M. Rosso, 18
20159 Milano
Tel. 02/6883831-2-3
Telex 322249 Analog I
Telefax 02/6071668

Rif. 11





CHERRY e SILVERSTAR: un costante contatto che dura nel tempo.

Attraverso Silverstar, CHERRY è l'azienda riconosciuta quale leader europeo indiscusso nella produzione di tasti, tastiere, microinterruttori.

TASTI. Vengono realizzati in tecnologia Gold Crosspoint, con vita utile superiore a 50 milioni di operazioni. Tutti i modelli sono fornibili con copritasti di varie altezze e colori. Il design è sempre a profilo ergonomico.

TASTIERE. Chi fa tasti come la CHERRY non può che fare ottime tastiere. Studiate da un gruppo di designers, sono disponibili in una vasta gamma di modelli e vengono anche prodotte su misura per le esigenze dei clienti.

MICROINTERRUTTORI. Sono prodotti in versione miniatura e subminiatura con portate in corrente da 0,1 a 25A. Sono disponibili anche versioni impermeabili secondo la norma IP 67.

Ci sono oggi per Lei esigenze applicative che richiedono tali prodotti e la qualità CHERRY? Telefoni a SILVERSTAR, troverà una soluzione pronta, subito.



NUOVI PRODOTTI

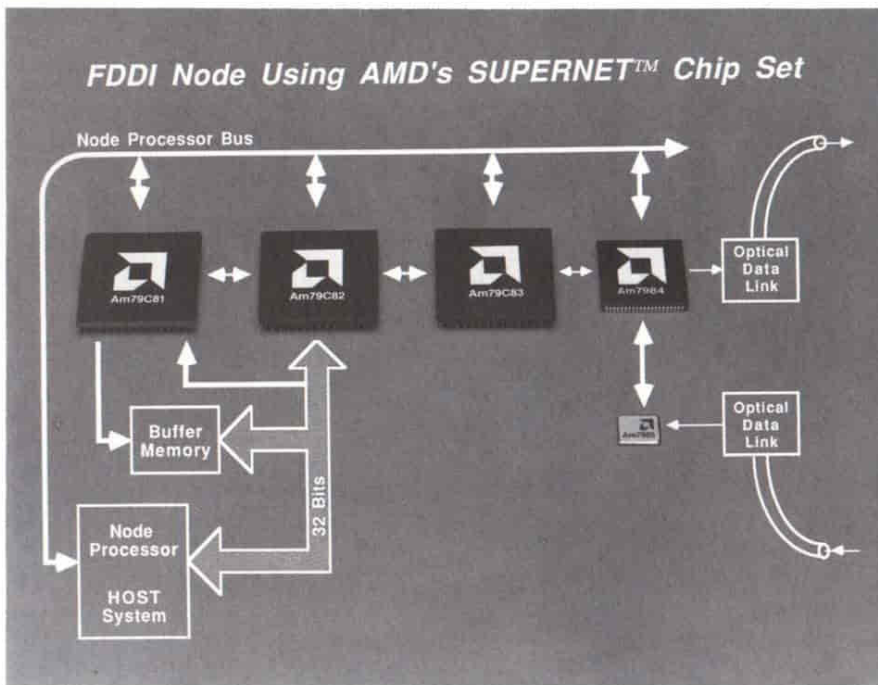
Componenti

I PRIMI CHIP SUPERNET CHE CONSENTONO LA REALIZZAZIONE DI UNA RETE FDDI DA 100 MEGABIT/S

Con l'introduzione di SUPERNET™ Advanced Micro Devices diventa il primo fabbricante di semiconduttori ad offrire un insieme di chip per reti locali ad alta velocità su collegamento con fibre ottiche. SUPERNET implementa lo standard Fiber Distributed Data Interface (FDDI) dell'American National Standards Institute, che permette un funzionamento a 100 megabit al secondo, dieci volte la velocità delle attuali reti, come Ethernet.

I cinque dispositivi della AMD per SUPERNET riducono in modo sostanziale i costi di realizzazione del nodo FDDI, rendendo per la prima volta questo standard commercialmente praticabile. La famiglia di cinque componenti costituisce un completo nodo FDDI, sostituendo approssimativamente sei schede di circuiti integrati discreti ed offrendone la stessa funzionalità, ad una frazione del loro costo.

SUPERNET si rileva ideale per ogni tipo di applicazione in rete. Può venire utilizzato come rete locale per workstation; come ponte per interconnettere vari tipi di rete,



come Ethernet e Token Ring, e come collegamento tra mainframe, minicomputer, personal computer e periferiche in ambienti ad elaborazione distribuita.

La struttura di FDDI comprende due anelli, permettendo di aumentare la velocità di trasmissione dati a 200 megabit al secondo. Se si verifica un'interruzione in un anello, la rete può riconfigurarsi automaticamente per funzionare con l'anello valido, assicurando una buona tolleranza ai guasti. Può essere impiegato anche uno schema ad anello singolo per contenere i costi. Il chip set SUPERNET consiste dell'Am79C81 RAM Buffer Controller (RBC), Am79C82 Data Path Controller (DPC), Am79C83 Fiber Optic Ring Media Access Controller (FORMAC), Am7984 Endec Transmitter ed Am7985 Endec Receiver. I chip sono realizzati nelle tecnologie CMOS e bipolari per la massima funzionalità. Per quanto riguarda l'interfaccia elettrica, gli Endec Transmitter e Receiver sono costruiti con un avanzato processo bipolare per assicurare una migliore accuratezza dei dati. Il processo CMOS ad alte prestazioni della AMD realizza le funzioni logiche degli Am79C81 RBC, Am79C82 DPC ed Am79C83 FORMAC con il minimo consumo di corrente.

SGE - SYSCOM

ricerca

TECNICO COMMERCIALE

si richiede

- esperienza nel settore dei componenti passivi ed elettromeccanici
- attitudine a trattare con clienti a medio ed alto livello
- disponibilità a viaggiare
- preferibilmente conoscenza lingua inglese

offre

- retribuzione commisurata all'esperienza già acquisita.

Inviare curriculum a: **SGE - SYSCOM s.p.a.**
Casella Postale 10491
20110 MILANO

ADVANCED MICRO DEVICES

Ing. Pistillo
Via Novara, 570
20153 Milano
Tel. 02/3390541

Rif. 12



ELECTROLYTIC CAPACITORS FOR SWITCHING POWER APPLICATION

Per informazioni indicare RIF. P 27 sul tagliando

Series	Lead Type	Feature, Application of Purpose	W.V. (V) Range	Capacitance Range	Operating Temp. Range	Life Test
RUF/TUF	Rad/Ax	Low ESR, Low impedance, Miniature	6,3÷50	1÷1000	−55°C÷+105°C	2000h 105°C
RSF	Radial	Low ESR, Low impedance, Subminiature	6,3÷63	22÷2200	−55°C÷+105°C	2000h 105°C
FHP	Radial	Low profile, Reinforce terminal	10÷100	10÷10000	−40°C÷+85°C	1000h 85°C
RHP	Radial	Reinforce terminal	6,3÷250	100÷33000	−40°C÷+85°C	1000h 85°C
FUF		Low ESR, Low profile, Extended temperature range, PCB mounting	10÷250	100÷10000	−40°C÷+105°C	1000h 105°C
LUF		For switching power supply, Snap-in terminal	10÷250	100÷10000	−40°C÷+105°C	1000h 105°C
FWF÷HR		Low ESR, High ripple current, Low profile, PCB mounting	160÷250	150÷1000	−40°C÷+85°C	1000h 85°C
FWF/LWF		Low ESR, Low profile, Small diameter, PCB mounting	16÷250	220÷22000	−40°C÷+85°C	1000h 85°C
FWS		Low ESR, Low profile, PCB mounting	16÷450	68÷22000	−40°C÷+85°C	1000h 85°C
PH		Computer grade, Large capacitor, High ripple current, Screw or bolt terminal type	6,3÷450	220÷270000	−40°C÷+85°C	1000h 85°C
PM		Computer grade, Large capacitor, Medium ripple current, Screw or bolt terminal type, Mini size	6,3÷450	150÷560000	−40°C÷+85°C	1000h 85°C
PS		Computer grade, Large capacitor, Small ripple current, Screw or bolt terminal, Ultra mini size	6,3÷450	150÷680000	−40°C÷+85°C	1000h 85°C

SGE - SYSCOM SPA

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35 - tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

NUOVI PRODOTTI

Componenti

FAMIGLIA DI "PENNE INTELLIGENTI" PER LA LETTURA DI CODICI A BARRE

La Hewlett-Packard annuncia l'introduzione sul mercato della serie HBCR-8X00, una nuova famiglia di penne intelligenti con decodificatore di codici a barre programmabile integrato.

Le penne ottiche HP sono a tutti gli effetti periferiche intelligenti progettate al fine di permettere a qualsiasi sistema a 5V una capacità superiore di lettura dei codici a barre. Esse trovano applicazione in strumentazione, terminali per punti di vendita, sistemi di raccolta dati e computer portatili. L'HBCR-8X00 riconosce e decodifica automaticamente 9 simbologie di codici a barre: Code 39 (3 di 9), Interleaved 2 di 5, Universal Product Code (UPC), European Article Number (EAN), Japanese Article Numbering (JAN), Codabar (NW7 Code), Code 128, MSI Code e Code 11. Una buona integrità della elaborazione dei dati è garantita attraverso l'identificazione del tipo di codice, il controllo della lunghezza dell'etichetta e la verifica del carattere di controllo.

Le nuove penne HP sono in grado di convertire qualsiasi simbologia di codici a barre standard nel codice 39 ed emulare l'uscita non decodificata di una penna digitale. Ciò consente ad un sistema esistente, in grado di decodificare il codice 39, di leggere codici a barre non disponibili in precedenza.

Sono disponibili in serie tre prodotti: la penna HBCR-8100 a bassa risoluzione, la penna HBCR-8300 a risoluzione standard, la penna HBCR-8500 ad alta risoluzione. Queste tre penne sono funzionanti nel range di temperatura da -20 gradi C a + 70 gradi C.

HEWLETT-PACKARD S.p.A.
Via G. Di Vittorio, 9
20063 Cernusco S/N (MI)
Tel. 02/923691
Telex 334632

Rif. 13

UNA NUOVA PROM TTL DA 16KBIT CON REGISTRO E USCITE PROGRAMMABILI SINCRONE O ASINCRONE RISPETTO AL CLOCK

National Semiconductor Corporation ha introdotto una PROM TTL da 16KBit dotata di un registro da 8 bit in uscita con la possibilità di avere le uscite sincrone o asincrone rispetto al clock.

Le DM77/87SR191/87SR193 riducono sostanzialmente i costi e le dimensioni di sistemi microprogrammabili di tipo "pipeline" che immagazzinano temporaneamente il dato indirizzato nella PROM in un registro. Il dispositivo, organizzato in 2K word da 8 bit, offre anche la massima flessibilità per espansioni di memoria e controllo sul bus-dati con la possibilità di programmare le uscite sincrone o asincrone rispetto al clock.

Tale possibilità deriva da una funzione di inizializzazione attivata tramite il pilotaggio di un singolo pin.

Altre caratteristiche del dispositivo includono:

- un registro da 8 bit edge-triggered (un bit per ciascun pin di uscita)
- un tempo di set-up per gli indirizzi di 25 nanosec.
- un tempo clock-to-output di soli 15 nanosec.

Il dispositivo MD77/87SR191 è funzionalmente compatibile con l'analogo AM27S47 mentre il DM/87SR193 è compatibile con l'AM27S45.

I prodotti sono disponibili in package dual-in-line ceramico e plastico a 24 pin e in package PLCC (plastic chip carrier) a 28 pin per il montaggio superficiale.

NATIONAL SEMICONDUCTOR S.p.A.
Strada 7 - Palazzo R/3
20089 Rozzano Milanofiori
Tel. 02/824.2046

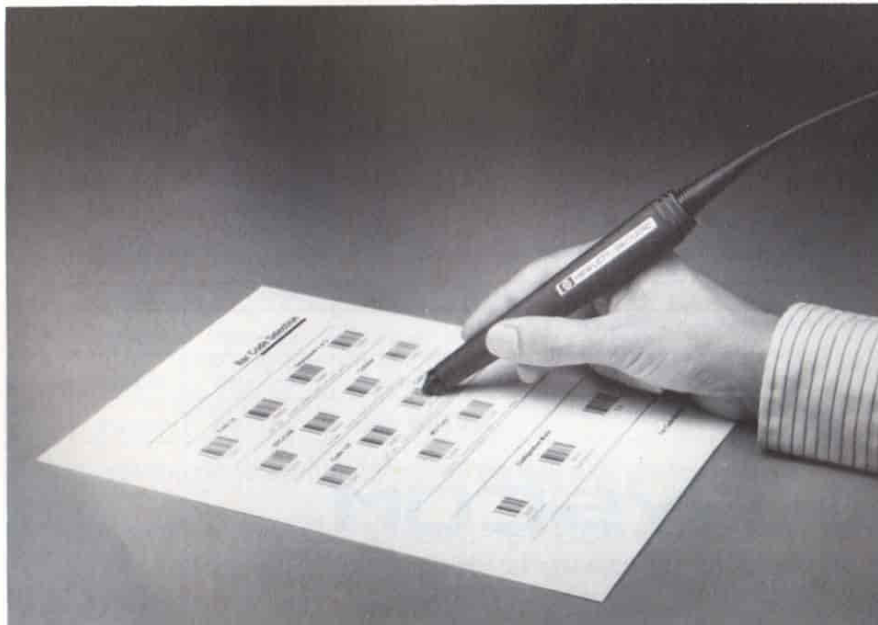
Rif. 14

MININTERRUTTORI A PROSSIMITA' INDUTTIVI

Questi sensori sono caratterizzati dal fatto di avere la sezione amplificatore incorporata dalla testina sensibile e disposta lungo il cavo di collegamento. Questa soluzione ha permesso di ridurre sensibilmente le dimensioni della testina stessa mantenendo nel contempo le prestazioni in termini di distanza di rilevamento. La testina presenta un corpo liscio, schermato; le dimensioni sono particolarmente compatte: i diametri sono infatti di 3 mm (con 1 = 8 mm) e 8 mm (con 1 = 18 mm). Le distanze di rilevamento sono rispettivamente di 0,5 e 2,5 mm. Gli E2EC funzionano con una tensione di alimentazione compresa tra 4,75 e 30 V c.c. e dispongono di uscita a transistor con collettore aperto, NPN e PNP, in grado di pilotare carichi fino a 100 mA, con una frequenza di azionamento fino a 1 kHz. Provvisti di LED di funzionamento e protetti contro le infiltrazioni con grado IP65, questi interruttori a prossimità offrono una elevata flessibilità di installazione.

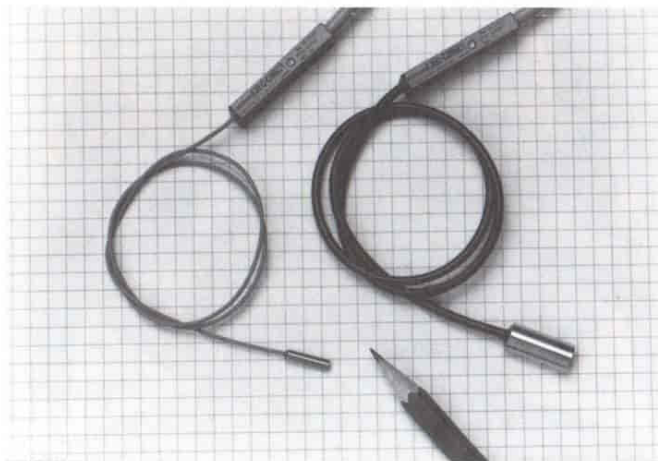
OMRON ELECTRONICS S.p.A.
Claudio Mantovani
Viale Certosa, 49
20149 Milano - Tel. 02/32681
Fax 325154

Rif. 15



NUOVI PRODOTTI

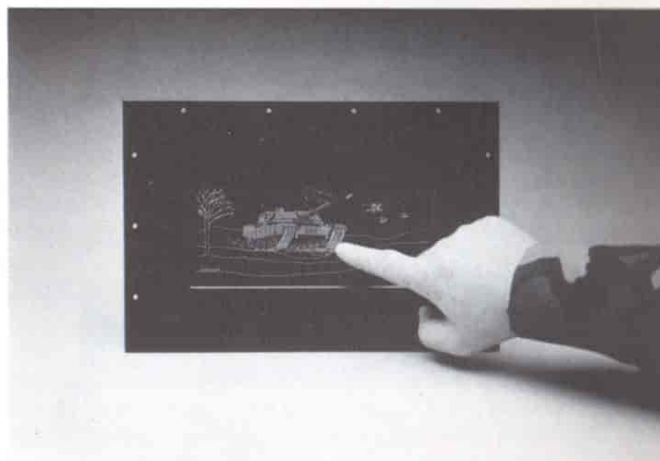
Componenti



VISUALIZZATORI ELETTROLUMINESCENTI CON CARICAMENTO A TOCCO

IEE fornisce due moduli elettroluminescenti (EL) a film sottile AC da 4"x8" con caricamento a tocco ad infrarossi. La funzione di caricamento a tocco riporta le coordinate

X-Y delle dita posizionate su un reticolo IR sulla superficie del visualizzatore. L'utente può effettuare delle scelte semplicemente puntando sullo schermo la scelta selezionata. Sono possibili 512 (16x32) locazioni di switch controllate dal software utente. I moduli di visualizzazione possono contenere le interfacce di visualizzazione parallela e la relativa elettronica di supporto.



Un'interfaccia separata viene fornita per la funzione di caricamento a tocco, con possibilità di scelta tra parallela e seriale. Sulla maggior parte dei modelli, sono incorporati due microprocessori.

BRELCO S.r.l.
Via S. Maria delle Selve, 4
20046 Blassano (MI)
Tel. 039/492050

Rif. 16

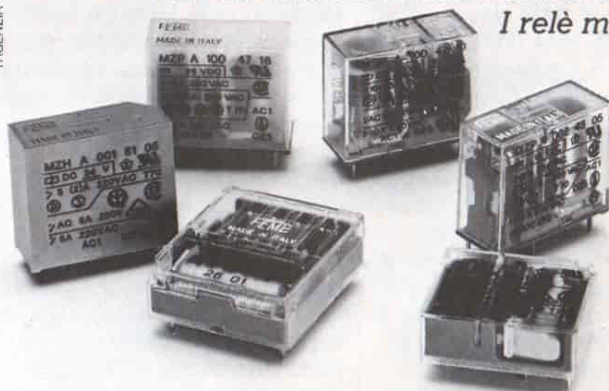
La FEME con la sua linea di relè miniatura è in grado di soddisfare le più attuali esigenze perché dispone di relè per montaggio verticale serie "M" e per montaggio orizzontale serie "F" con isolamento rinforzato 4 kV-8 mm in esecuzione STANDARD/FLUX-FREE/ERMETICI a IP67 secondo IEC 144. La serie "M" può essere alimentata anche in corrente alternata fino a una tensione nominale di 240 V ~. La configurazione dei contatti fino a 2 o 4 di scambio con correnti di commutazione dai bassi livelli fino a 16A/250V. Caratteristiche secondo VDE 0435/0110/0730 certificati da: UL - CSA - VDE - SEMKO - NEMKO - FEMKO - DEMKO - SEV - PTB - IMQ.

Parliamo di fatti.

Non tutti i relè miniatura sul mercato funzionano in corrente alternata.

I relè miniatura serie "M" FEME, sì.

l'AGENZIA

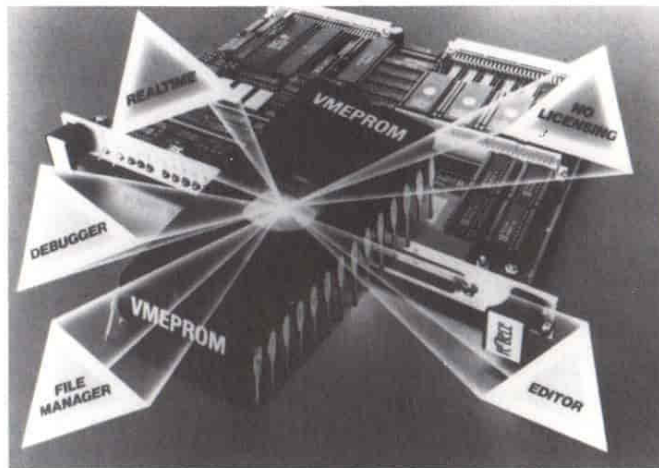
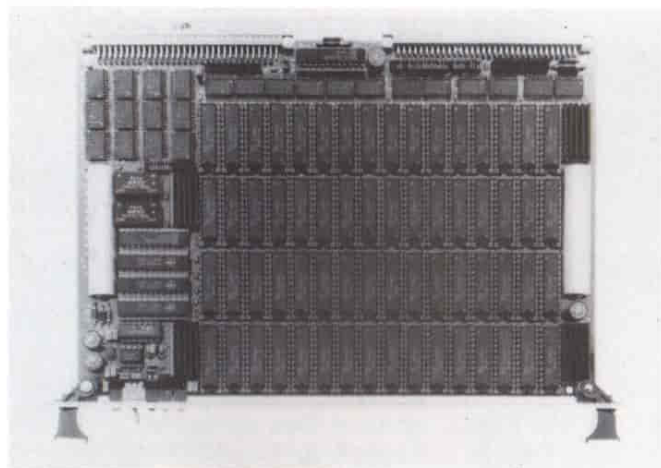


produce sicurezza.

FEME S.p.A. - Viale De Gasperi 7 - 20020 Lainate (Milano)
Tel. 02/9370655-9375391 - Tlx 331217 FEME I - 324593 FEMDUE I
Telefax (02) 9374475

NUOVI PRODOTTI

Sistemi



MOTOROLA ANNUNCIA DUE NUOVE SCHEDE DI I/O PER I SISTEMI DELTA/8000

La Motorola ha annunciato la disponibilità di due prodotti per comunicazioni che migliorano la flessibilità, l'interconnessione e le prestazioni complessive dei suoi calcolatori serie Delta/8000.

I due prodotti sono distinti dai codici:

- MVME332XT: modulo per comunicazioni seriali/parallele ad alta velocità
- MVME336SIO: modulo per link seriali multipli.

MVME332XT

Questo modulo VMEbus implementa 8 porte seriali RS232C con velocità fino a 38.400 baud, un'interfaccia per stampanti Centronics™ di tipo parallelo, 196-Kbytes di memoria RAM e, infine, 64-Kbytes di RAM a doppia porta interfacciata col bus VME. L'unità di governo è costituita da un microprocessore MC68010 a 12,5-MHz.

Il software della scheda è stato sviluppato con l'obiettivo specifico di migliorare le prestazioni di I/O in ambiente UNIX V/68™. Il sistema è in grado di sfruttare tutta l'ampiezza di banda della linea seriale (contrariamente a quanto avviene nei sistemi UNIX tradizionali) e ciò consente di migliorarne notevolmente le prestazioni in ambiente UNIX.

MVME336SIO

Il modulo implementa 6 canali seriali sincroni a una velocità di 1-Mbit per secondo.

Ognuno di questi canali è collegato tramite un multiplex/demultiplex a 16 porte seriali RS232C con velocità di 19,2-Kbaud permettendo alla singola scheda di connettere direttamente fino a 96 utenti. Un ulteriore elemento di flessibilità è costituito dal fatto che il prodotto usa lo standard di connessione Telco™ e spine di tipo telefonico, permettendo a ogni cavo seriale sincrono lunghezze fino a 300 mt. L'MVME336 è un prodotto supportato dalla linea di sistemi Motorola Delta/8000.

MOTOROLA S.p.A.
Divisione Computer e Sistemi
Alberto Macchi
Viale Milanofiori, C2
20090 Assago (MI)
Tel. 02/82201

Rif. 17

SCHEDE RAM STATICA ULTRA VELOCE SYS68K/SRAM 5-6

La FORCE COMPUTERS annuncia di aver reso disponibile agli utilizzatori di BUS VME, una nuova scheda di RAM statica ultraveloce a norme IEEE 1014 (VMEBUS).

La SYS68K/SRAM 5-6 permette di avere un tempo di accesso garantito alla memoria sul VME BUS di 55 ns.

Il supporto a 32 bit dati e indirizzi, congiuntamente all'utilizzo delle RAM statiche veloci, permette la massima affidabilità nel trasferimento dei dati.

La SYS68K/SRAM 5 offre 512 Kbyte di capacità di memoria utilizzando delle memorie RAMs statiche da 64K X 1, mentre la SRAM 6 offre 2 Mbyte di capacità utilizzando delle RAMs statiche da 256K X 1.

Il Bus dati e indirizzi completamente lat-

ched provvede un accesso per la lettura e la scrittura in maniera intervallata per minimizzare il sovraccarico del Bus e si può così ottenere un transfer rate di 9 M transfers/sec. che è uguale a 36 Mbyte/sec. usando dei trasferimenti "long word".

In aggiunta, la famiglia Sram 5-6 include on board anche la logica per il controllo dell'alimentazione e due batterie al litio che garantiscono la ritenzione dei dati nelle RAM statiche per un anno nella condizione di mancanza di alimentazione.

ESCO ITALIANA S.p.A.
V.le F.lli Casiraghi, 355
Sesto S. Giovanni (MI)
Tel. 02/2409241
Tlx. 322383
Fax. 02/2409255

Rif. 18

NUOVI MICROSYSTEMI MOTOROLA

La Motorola Computer Systems presenta un calcolatore per alte prestazioni basato sul nuovo, sofisticato microprocessore MC68030 della Motorola Semiconduttori. Anche questo — come tutti gli altri sistemi Motorola — si uniforma allo standard VMEbus in ambiente UNIX V/68™ ed offre un elevato rapporto prestazioni/prezzo, ampliando l'intera gamma verso l'alto. Sono ovviamente mantenute le caratteristiche di compatibilità hardware e software con la famiglia Delta/8000.

La novità principale del calcolatore consiste nell'utilizzo di MC68030 come unità centrale di un hardware progettato per esaltarne al massimo le capacità. Oltre alla piena compatibilità VMEbus questi sistemi implementano il VSB (VME Subsystem

NUOVI PRODOTTI

Strumentazione

Bus) per accedere a velocità elevate a banchi di memoria locali.

Motorola ha utilizzato la compatibilità esistente fra i suoi microprocessori MC68030 ed MC68020 per ottenere una piena compatibilità software a livello sistema in ambiente UNIX V/68™, release 3.

Questa release supporta il "Remote File Sharing networking" presentato da Motorola circa un anno fa.

MOTOROLA S.p.A.
Divisione Computers e Sistemi
Alberto Macchi
Viale Milanofiori, C2
20090 Assago MI
Tel. 02/82201

Rif. 19

NUOVO PROM-PROGRAMMER A BASSO COSTO

La NPS INC., rappresentata in Italia dalla Vianello S.p.A., annuncia il nuovo programmatore PALETTE-7: soluzione ideale per programmare sia EPROM che Single Chip della famiglia 874X e 875X.



Questo nuovo strumento consente di programmare dispositivi da 16K a 1MBit e da 28 fino a 32 piedini. Il suo buffer interno, il display a cristalli liquidi e la tastiera incorporata rendono il PALETTE-7 estremamente facile da usare.

Inoltre, per mezzo del riconoscimento automatico del codice ID, il PALETTE-7 sceglie l'algoritmo di programmazione più appropriato.

Questo strumento può essere collegato a qualsiasi PC o minicomputer per mezzo delle interfacce seriali o parallele Centro-

nics fino a 9600 Band.

I formati supportati sono Intellec-HEX, Motorola-S ed ASCII-HEX.

VIANELLO S.p.A.
Strada 7 - Edif. R3
20089 Rozzano Milanofiori (MI)
Tel. (02) 89200162

Rif. 20

NUOVO ANALIZZATORE PER DATI

Il nuovo Analizzatore per dati DA-20 Wandel & Goltermann è uno strumento versatile in grado di trattare dati ad elevate velocità (fino a 72 kbit/sec full duplex), utilizzabile anche sulla interfaccia S ISDN (192 kbit/sec.).

Esso è stato sviluppato con un occhio al futuro; potrà crescere con lo sviluppo delle tecnologie e delle esigenze, caratteristica impagabile sia per i progettisti che per chi installa sistemi datacom e ne cura la manutenzione.

Qualunque controllo o procedura datacom

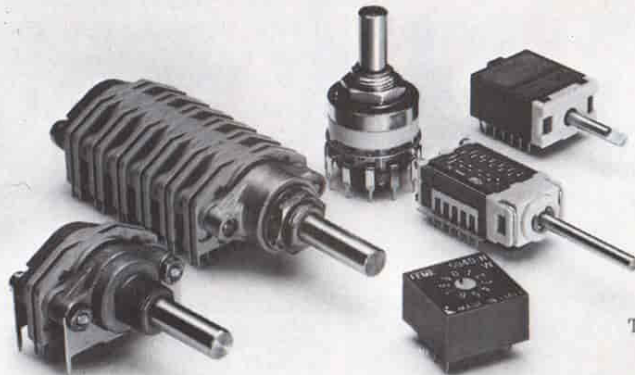
I commutatori rotativi miniatura FEME rappresentano l'aspetto pratico d'impiego di quattro categorie di modelli ad alta affidabilità anche in condizioni ambientali e climatiche severe. I terminali di uscita sono per circuiti stampati a passo 2,54. Alcuni tipi sono ermetici al P67 secondo IEC144.

I contatti sono CC o NC in Ag/Ag-Au/Au-Ni. Schemi fino a 6 poli per settore con un max di 6 settori. Resistenza di contatto iniziale da 10 mΩ a 40 mΩ. Fermo regolabile. Vita elettrica a basso livello fino a 50.000 rotazioni. Disponibili anche in versioni BCD normale e negato.

Parliamo d'impiego.

*Maggiore è la versatilità d'impiego dei commutatori maggiore è la convenienza di sceglierli.
I commutatori rotativi FEME allora sono convenientissimi.*

l'AGENZIA



produce sicurezza.

FEME S.p.A. - Viale De Gasperi 7 - 20020 Lainate (Milano)
Tel. 02/9370655-9375391 - Tlx 331217 FEME I - 324593 FEMDUE I
Telefax (02) 9374475

NUOVI PRODOTTI

Strumentazione

futura, infatti, potrà essere realizzata senza alcuna modifica del firmware dello strumento.

L'utilizzo dello strumento non richiede la conoscenza di linguaggi di programmazione di elevato livello o di complessi codici operativi: l'operatore deve semplicemente immettere in speciali tavole gli eventi, le azioni, gli stati e le transizioni sulle quali lo strumento deve lavorare. L'operazione di immissione è assistita da un apposito editor. Questa impostazione assicura la massima flessibilità e consente lo sviluppo di qualsiasi procedura datacom personalizzata.

I parametri di trasmissione possono essere definiti manualmente o delegati a una funzione speciale di "autoconfigurazione". Dati, parametri e programmi vengono memorizzati in una RAM non volatile. La gestione della memoria su nastro è realizzata mediante directories.

A richiesta è disponibile gratuitamente un dettagliato prospetto illustrativo.

A.E.S.S.E. S.p.A.

Viale Umbria, 34/36

20135 Milano

Tel. (02)5464741-2-3/5458351-2-3-4-5

Rif. 21

CON I NUOVI OSCILLOSCOPI DA 50 MHz PHILIPS L'AUTOSET PROGRAMMABILE SEMPLIFICA IL TESTING RIPETITIVO

L'autoset degli oscilloscopi da 50 MHz PM 3055 della Philips, Divisione Test & Measurement, può essere ora programmato per mantenere i settaggi dopo lo spegnimento (modo TV trigger compreso) invece di ritornare automaticamente ad una impostazione di default.

Sviluppata per rispondere ad una richiesta del mercato, la nuova caratteristica rende l'oscilloscopio ancor più comodo per i test ripetitivi nel controllo di qualità e nell'assistenza, dove gli utenti desiderano spesso osservare la stessa parte del segnale in punti diversi dell'apparecchiatura.

Ciò nonostante, il prezzo dello strumento è rimasto invariato.

La famiglia di oscilloscopi PM 3050 Philips è stata la prima serie economica ad essere provvista di un autoset intelligente che imposta automaticamente i valori di base dei tempi, ampiezza e trigger per visualizzare un segnale ottimale.

È anche interessante osservare che la fun-



zione di autoset può essere attivata attraverso il bus GPIB (IEEE 488/IEC 625), che rende l'ultima versione del PM 3055 particolarmente adatta per i sistemi automatizzati di controllo qualità ed ispezione.

Lanciati lo scorso anno, il PM 3050 ed il PM 3055 sono degli oscilloscopi da 50 MHz economici e per uso generale che offrono delle caratteristiche normalmente associate a strumenti più costosi, come l'autoset e la visualizzazione delle impostazioni attraverso un display a cristalli liquidi sul pannello frontale.

Un elemento fondamentale che ha contribuito al basso prezzo dei PM 3050 e PM 3055 è un nuovo metodo di assemblaggio, che riduce radicalmente il tempo richiesto per questa operazione.

PHILIPS S.p.A.

Divisione Sistemi Industriali ed Elettroacustici - sez. T & M

Viale Elvezia, 2

20052 Monza

Tel. (039) 3635-248-240-249-353

Telex 333343

Telefax 039/3635309

Rif. 22

IL PROGRAMMA NETWORK APPLICATION SUPPORT AGLI UTENTI UNIX, APPLE MACINTOSH, MS-DOS E OS/2

Il programma consente lo scambio di comunicazioni e di informazioni fra i maggiori sistemi operativi su un'unica rete.

La Digital Equipment Corporation (DEC) ha

annunciato l'estensione del programma Network Application Support che fornisce un accesso comune ai servizi della rete aperta DECnet/OSI per gli utenti dei sistemi operativi di maggiore diffusione.

Il programma Network Application Support consente agli utenti di comunicare e di condividere informazioni fra:

- Terminale Digital della serie VT
- VMS su VAX
- UNIX su VAX
- Apple Macintosh
- MS-DOS e OS/2

"Molte grandi organizzazioni hanno installato una varietà di sistemi che sono in grado di condividere le informazioni. Gli utilizzatori hanno la necessità di un supporto applicativo che permetta un accesso facile e uniforme alle informazioni e alle risorse di calcolo attraverso l'intero ambiente elaborativo, indipendentemente dal tipo di sistema impiegato" ha affermato William Strec-ker, Vice-President per le architetture e le strategie di prodotto. "La Digital soddisfa questa esigenza critica con il programma Network Application Support, che offre un accesso comune sull'intera rete aziendale affinché sia possibile scambiare facilmente posta e documenti, condividere archivi, accedere a data-base e stampanti da tutti i più diffusi sistemi desk-top oggi presenti nelle organizzazioni" ha proseguito Strec-ker.

DIGITAL EQUIPMENT S.p.A.

Viale F. Testi, 11

20092 Cinisello B. (MI)

Tel. (02) 617961

Telex 333435 DEC MI I

Rif. 23

NUOVI PRODOTTI

Strumentazione

MISURATORE DI DISTORSIONE DEGLI IMPULSI DI SEGNALAZIONE

Wandel & Goltermann ha sviluppato un nuovo tester per il controllo della distorsione degli impulsi di segnalazione nei sistemi di trasmissione PCM con segnalazione E & M e nei sistemi di trasmissione FDM. Lo strumento, piccolo, leggero, maneggevole, alimentabile da rete e da batterie incorporate, si chiama DST-1 ed è ideale per l'impiego su campo.

Lo strumento incorpora un generatore di impulsi, un misuratore di distorsione e un tester per controllare la bontà dei contatti dei restitutori. Il generatore invia impulsi con durata selezionabile fra 20 e 80 msec e con rapporto pausa/impulso selezionabile. Il misuratore di distorsione determina la deviazione della durata degli impulsi ricevuti dalla durata nominale e la visualizza digitalmente con una gamma ± 9 msec. oppure ± 2.25 msec. Mentre misura la distorsione della durata degli impulsi, lo strumento controlla anche la resistenza del contatto

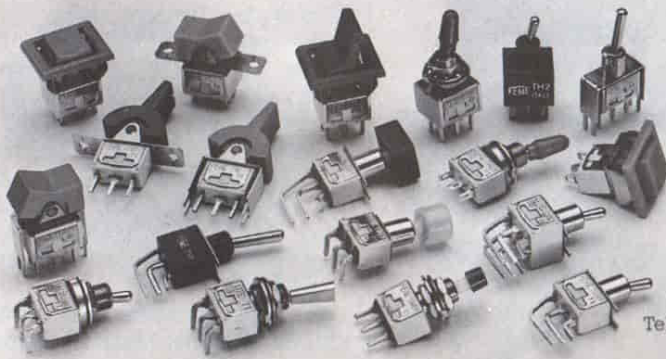


La vasta gamma di interruttori miniatura serie "T" è garantita dalla "qualità FEME" che è fatta di esperienza e tecnologia da oltre 50 anni. La varietà di modelli e le principali caratteristiche sono: azionatori a levetta tonda/piatta, a bascula, a paletta, a pulsante, snap-in - terminali dritti o piegati - esecuzione sigillata a IP67 secondo IEC144 - tre tipi di materiale di contatto - correnti normali di commutazione fino a 5A/28 Vcc/120 Vca e una durata di 100.000 cicli alla potenza di 0,4 VA a 20 Vcc/ca - intercambiabili con i principali tipi già presenti sul mercato.

Parliamo di numeri.

*Più ampia è la gamma degli interruttori più è semplice trovare quello che serve.
Gli interruttori a levetta FEME, qui sotto, tutti, non ci stanno.*

AGENZIA



produce sicurezza.

FEME S.p.A. - Viale De Gasperi 7 - 20020 Lainate (Milano)
Tel. 02/9370655-9375391 - Tlx 331217 FEME I - 324593 FEMDUE I
Telefax (02) 9374475

NUOVI PRODOTTI

Strumentazione

del restitutore e segnala eventuali rimbalzi del contatto.

I costruttori di sistemi di trasmissione e gli addetti all'esercizio e alla manutenzione dei sistemi di comunicazione troveranno nello strumento un ausilio prezioso nell'individuazione di anomalie nel trattamento della segnalazione da parte delle reti trasmissive.

Su richiesta verrà fornito un prospetto illustrativo gratuito.

A. E.S.S.E. S.p.A.
Viale Umbria, 34/36
20135 Milano
Tel. (02) 5464741-2-3
5458351-2-3-4-5

Rif. 24

PROBEYE TVX 7300 HUGHES

"Thermography enters the information age", con il nuovo sistema nella serie Probeye così annunciato, nei giorni scorsi, dalla casa americana.

Commercializzato dalla divisione scientifica della Elettronucleonica di Milano, a nome modello 7300, il Thermal Video System HUGHES visualizza in tempo reale su video alta risoluzione/128 colori, differenze fino a 0,1 °C di temperatura (range da -20 °C a +1500 °C); ed opera col solo raffreddamento termoelettrico, senza richiedere alcun gas di raffreddamento.

La compattezza-portatilità, la costruzione robusta, l'interfaccia seriale per l'uso/trat-

tamento elaborativo mediante PC/mini/host-computer, la facile programmabilità (setup menus per isolamento-definizione aree interesse, con eventuali profili termici in X e/o Y, indicazioni alfanumeriche) sono alcuni degli ulteriori salienti elementi che lo rendono di interesse anche in allestimenti robotizzati, direttamente all'interno di impiantistica industriale.

ELETTRONUCLEONICA S.p.A.
Piazza De Angeli, 7
20146 Milano
Telefono 02/49.82.451 (10 linee)
Telex 332033 NUCLEO I
Telefax 02/48.16.429

Rif. 25



STAMPANTE PER IMMAGINI A COLORI AD ALTA RISOLUZIONE

La Tektronix ha annunciato la nuova stampante a colori Tek 4693D, una stampante termica di elevate prestazioni da 300 punti per pollice con elaboratore di immagini incorporato.

Sviluppata per produrre copie a colori da workstation, terminali e computer di classe elevata, la Tek 4693D stampa immagini con colori selezionabili da una tavolozza di 16 milioni di tinte possibili. Tramite un'interfaccia parallela a 8 bit, è disponibile trasferire le immagini alla Tek 4693D in 6 secondi, con un tempo di realizzazione di 90 secondi per la prima copia e di 60 secondi per quelle successive.

La Tek 4693D riproduce esattamente i colori dei display sia su carta che su trasparenti. Un sistema esclusivo di stampa dei colori in quattro passate permette una più elevata saturazione dei colori e produce un nero effettivo, non il colore nero composito tipico di altre stampanti.

Inoltre, nelle due modalità monocromatiche, la Tek 4693D può stampare sia in bianco e nero che con 256 diverse tonalità di grigio.

La Tektronix annuncia anche la disponibilità del sistema Tek 4693DS, che consiste di una copiatrice Tek 4693D e di un rasterizzatore Tek 4510A, sviluppato principalmente per grafici da usare per prestazioni di dati.

Il Tek 4693DS utilizza una tavolozza di 132.000 colori per realizzare immagini di qualità su carta e trasparenti, compatibili

NUOVI PRODOTTI

Strumentazione

con i più diffusi software per presentazioni. Utilizzando programmi Tektronix, IBM, SAS, Precision Visuals, Computer Associates, SPSS, UNIRAS e Patran, il sistema Tek 4693DS può venire pilotato direttamente dalla maggior parte dei mini e dei mainframe, compresi IBM e DEC.

TEKTRONIX S.p.A.
Via Lampedusa, 13
20141 Milano
Tel. 02/84441

Rif. 26

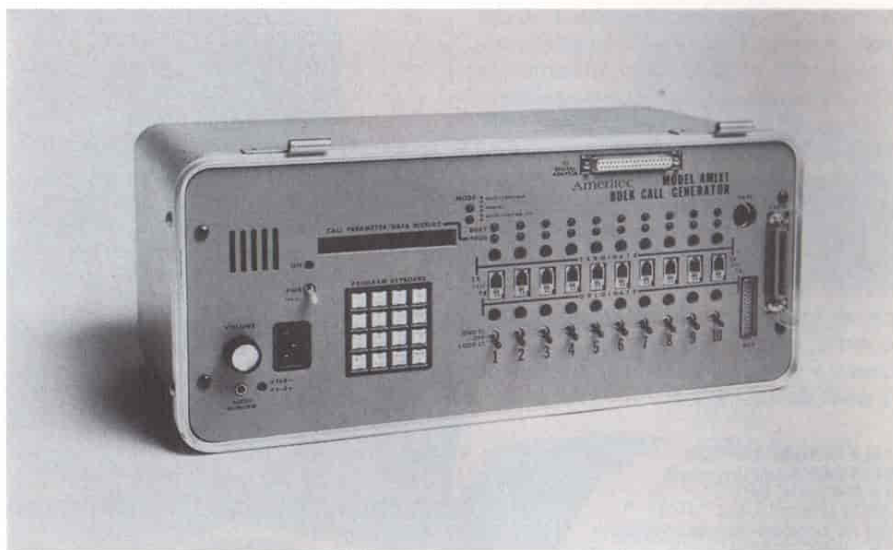
SIMULATORE DI TRAFFICO TELEFONICO AM1XT

Il successo che il simulatore di traffico telefonico AM1XT (prodotto dall'AMERITEC-USA e commercializzato dalla T.C.S. Tele Communication Systems S.p.A.) sta avendo sia nel campo delle centrali di commutazione pubblica che privata avrà sicuramente un ulteriore impulso dopo l'introduzione della versione "PLUS" che ne aumenta notevolmente le prestazioni.

Riassumiamo brevemente le caratteristiche dell'AM1XT a cui seguiranno le innovazioni apportate.

L'unità base è in grado di generare 10 chiamate contemporanee (tutte in sincronismo fra loro, oppure sfasate a scelta, oppure

con una relazione di tipo casuale) che si richiudono su 10 terminazioni le quali possono essere locali (lo stesso AM1XT) o remote (un altro AM1XT o dei responder appositi). Un modulo di estensione porta le possibili chiamate a 30 (con 30 analoghe



La FEME S.p.A., fra le maggiori produttrici Europee di componenti elettronici quali Relè, Commutatori, Interruttori ecc., ha iniziato ora anche la produzione di CONNETTORI ELETTRICI, Militari e Civili, circolari e rettangolari. Il Controllo di qualità è qualificato dal TELECOMDIFE livello NATO AQAP-1. Tra le famiglie più importanti la FEME produce connettori qualificati secondo le norme MIL-C-26482 e VG95328, e connettori ERMETICI.

Parliamoci chiaro!

Non tutti i connettori elettrici sono a norme militari MIL. I connettori elettrici FEME, sì. E questa è una garanzia in più anche per le applicazioni in campo industriale.

l'AGENZIA



produce sicurezza.

FEME S.p.A. - Viale De Gasperi 7 - 20020 Lainate (Milano)
Tel. 02/9370655-9375391 - Tlx 331217 FEME I - 324593 FEMDUE I
Telefax (02) 9374475

NUOVI PRODOTTI

Strumentazione

terminazioni), mentre più gruppi di 30 possono essere fra loro legati fino ad avere 15 coppie (450 origini contro 450 terminazioni). Le interfacce di linea possono essere a fili bilanciati o sbilanciati oppure a 6 fili E e M.

I tipi di selezione (decadica e multifrequenza DTMF) possono essere programmati e, in base alla scelta effettuata, si possono predisporre: lo scostamento dal valore nominale ed il livello dei toni ed il rapporto pausa impulso per la selezione multifrequenza, oppure la velocità, il rapporto pausa-impulso ed il tempo di intercifra per la selezione decadica.

TELE COMMUNICATION SYSTEMS S.p.A.

Via Mecenate, 84/A
20138 Milano
Tel. (02) 5061296-5064493-5063805
Tlx 315697 TCSRDM I

Rif. 27

I NUOVI OSCILLOSCOPI VHF PHILIPS INFRANGONO LA BARRIERA DEI 400 MHz

I nuovi oscilloscopi ad alta frequenza della Philips, Divisione Test & Measurement, offrono un'ampiezza di banda che infrange la barriera dei 400 MHz. Con questa estesa ampiezza di banda, la serie PM 3295A è dotata delle prestazioni necessarie per coprire un'ampio campo di esigenze di misura su apparecchiature avanzate, in molti settori diversi. La nuova serie include inoltre i modelli della serie PM 3285A, che presentano le stesse prestazioni in uno strumento da 200 MHz.

Queste elevate ampiezze di banda sono associate ad una velocità di scrittura di 4 div/ns (2 div/ns per i modelli da 200 MHz), che permette di visualizzare i segnali monostabili veloci ed i fenomeni con bassa frequenza di ripetizione.

I nuovi strumenti sono semplici da utilizzare, grazie ad una configurazione chiara e logica del pannello frontale, comprendente funzione di Autoset che imposta automaticamente l'ampiezza, la velocità della base tempi, le funzioni di trigger e la posizione sullo schermo per qualsiasi segnale d'ingresso, al semplice tocco del tasto verde AUTOSSET.

Le indicazioni alfanumeriche ridisegnate sullo schermo permettono una lettura istantanea e senza ambiguità delle misure con cursori: ampiezza, tempo, frequenza e relative misure percentuali, oltre che impostazioni dell'oscilloscopio (attenuazione,



ampiezza, base tempi principale/ritardata e trigger).

Il campo di sensibilità da 1 mV/div a 5 V/div permette di gestire un ampio intervallo di ingressi, mentre una scelta delle impedenze d'ingresso di 50 ohm o 1 Mohm garantisce la visualizzazione dei segnali con la massima immunità ai disturbi. È inoltre prevista la protezione automatica contro i sovraccarichi fino a 5 V.

Entrambi i modelli da 400 e 200 MHz possono essere dotati di una memoria per 75 impostazioni complete del pannello frontale (nelle versioni PM 3296A e PM 3286A). Tali impostazioni sono registrate in una memoria non volatile e possono essere richiamate istantaneamente ogni volta che occorre, utilizzando un telecomando a raggi infrarossi.

Oltre a ridurre i costi negli ambienti di produzione, dove permette di eliminare la necessità di un computer o controllore ester-

no, il telecomando è utile per l'uso in ambienti pericolosi o posizioni inaccessibili, dove il controllo manuale sarebbe impossibile.

PHILIPS S.p.A.
Divisioni Sistemi Industriali
ed Elettroacustici - sez. T & M
Viale Elvezia, 2
20052 Monza
Tel. (039) 3635-248/240/249/353
Telex 333343
Telefax 039/3635309

Rif. 28

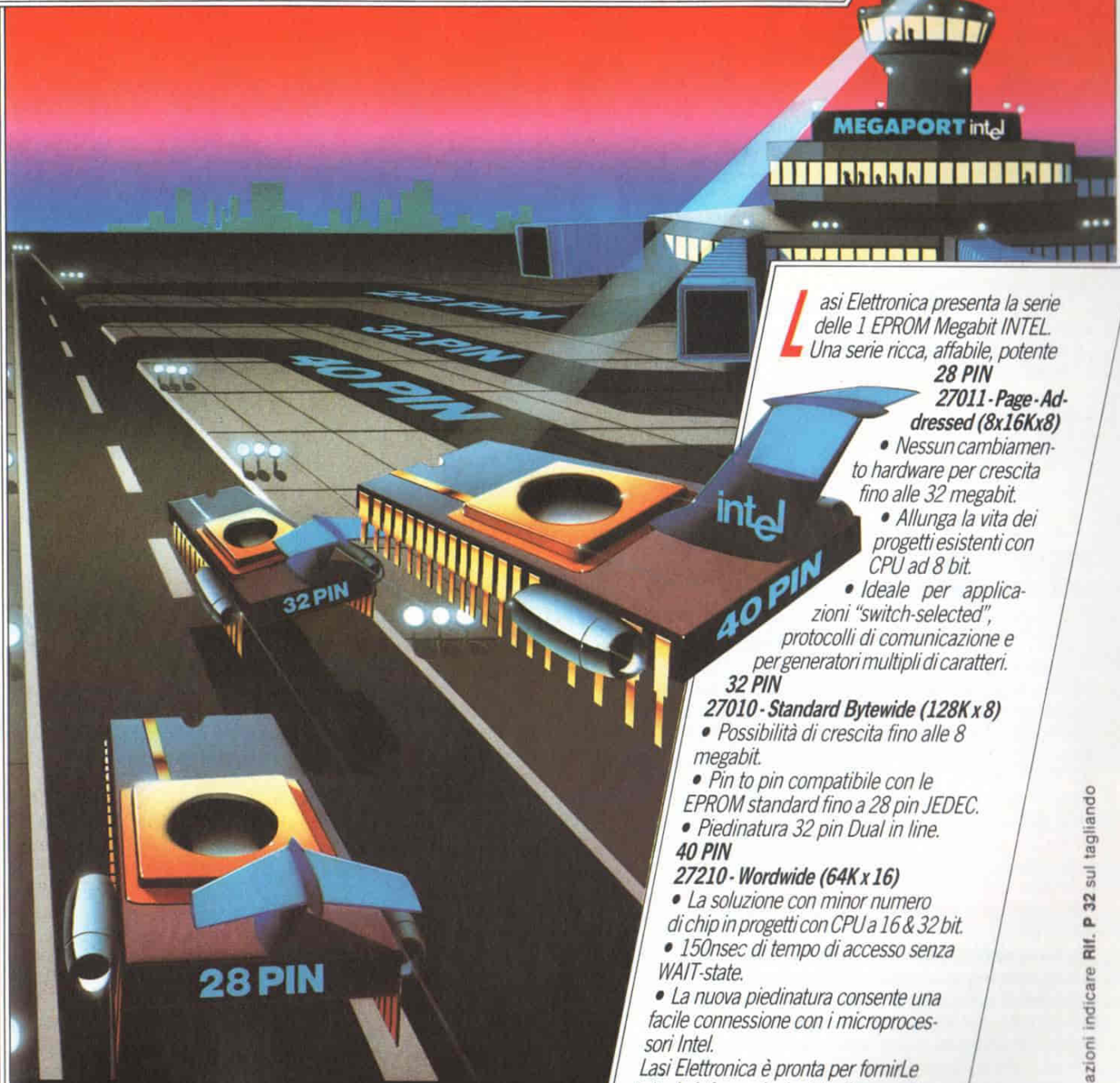
FREQUENZIMETRO UNIVERSALE

La SIMPSON annuncia l'introduzione di un Frequenzimetro universale denominato 713.

Questo nuovo strumento è stato disegnato e prodotto per soddisfare le esigenze che si



INTEL: IL DECOLLO DELLE EPROM DA 1 MEGABIT



Lasi Elettronica presenta la serie delle 1 EPROM Megabit INTEL. Una serie ricca, affidabile, potente

28 PIN

27011 - Page-Addressed (8x16Kx8)

- Nessun cambiamento hardware per crescita fino alle 32 megabit.
- Allunga la vita dei progetti esistenti con CPU ad 8 bit.

• Ideale per applicazioni "switch-selected", protocolli di comunicazione e per generatori multipli di caratteri.

32 PIN

27010 - Standard Byte-wide (128Kx8)

- Possibilità di crescita fino alle 8 megabit.
- Pin to pin compatibile con le EPROM standard fino a 28 pin JEDEC.
- Piedinatura 32 pin Dual in line.

40 PIN

27210 - Word-wide (64Kx16)

- La soluzione con minor numero di chip in progetti con CPU a 16 & 32 bit.
- 150nsec di tempo di accesso senza WAIT-state.
- La nuova piedinatura consente una facile connessione con i microprocessori Intel.

Lasi Elettronica è pronta per fornirLe tutte le informazioni e tutto il supporto tecnico applicativo per i Suoi progetti.

Per informazioni indicare RII. P 32 sul tagliando

intel®

**LASI
ELETTRONICA**

V.le F. Testi, 126
20092 CINISELLO BALSAMO
Tel. (02) 24.40.212 - 24.40.012

NUOVI PRODOTTI

Strumentazione

riscontrano normalmente nelle misure praticate in laboratorio, linee di produzione e sul campo.

Il modello 713 presenta le seguenti funzioni principali: misura di frequenza da 10Hz a 520MHz, misure di periodo da 0,1 sec o 0,4 μ sec., misure di rapporti di frequenze ad intervalli di tempo tra due diversi segnali (canale A e B) e contatore di eventi.

Sono inoltre selezionabili su questo strumento un filtro passa basso e un attenuatore del segnale d'ingresso.

Il 713 dispone di un trigger regolabile sui segnali di ingresso per entrambi i canali. La lettura viene visualizzata su un display a 8 cifre a led di colore arancione.

VIANELLO S.p.A.
Strada 7 - Edif. R3
20089 Rozzano Milanofiori (MI)
Tel. 02/89200162

Rif. 29

MACCHINE PROVA MATERIALI MODULARI

Le macchine prova materiali della serie RSA della Schenck Trebel GmbH di Ratingen (Germania Federale) sono state sviluppate per il controllo qualità di un gran numero di applicazioni. Componendo una serie di moduli perfettamente compatibili è possibile mettere insieme un'attrezzatura di prova moderna ed economica per il controllo qualità, i collaudi, l'automatizzazione ed anche la ricerca e lo sviluppo. I telai vanno da 10 a 250 kN. Zero automatico, sicurezza da sovraccarico, protezioni della vite, comando a distanza etc. sono accessori di serie.

L'utilizzatore si può concentrare esclusivamente sulla sua prova. Il sistema riconosce i trasduttori collegati e li tara automaticamente con una precisione considerevolmente superiore a quella prescritta dalle norme. Tutte le tarature vengono realizzate fornendo parametri nelle relative dimensioni e con le esatte espressioni decimali. I valori misurati vengono visualizzati su di un LED di grandi dimensioni e sono perciò leggibili anche da lontano o con luce sfavorevole. I compiti dei singoli elementi sono chiaramente contraddistinti da colori di codifica e simboli.

Vengono segnalate otticamente le diverse situazioni di prova.

I programmi di prova sono descritti in BASIC HP, ideale per questo tipo di acquisizione dati, e girano su di un sistema HP 310. Anche per scopi di ricerca è disponibile un

pacchetto di software in continuo sviluppo, che per la sua struttura modulare può essere adattato anche a casi speciali.

Le macchine prova materiali della serie RSA soddisfano tutte le prescrizioni delle Norme DIN 51220. Esse offrono la precisione in classe 1 e corrispondono del resto anche alle altre Norme per le macchine prova materiali dalla DIN 51221 alla DIN 51228.

SCHENCK ITALIA S.p.A.
Via Fortezza, 2
20126 Milano
Tel. (02) 2550551
Telex 321493 SIM I
Telefax (02) 2579879

Rif. 30

ANALIZZATORE DI SPETTRO FFT, ROCKLAND 5840

L'analisi delle componenti armoniche di un segnale rappresenta oggi uno dei più efficaci metodi d'indagine tanto nella meccanica quanto nell'elettronica, partendo dalle valutazioni di vibrazioni e sbilanciamenti di punti rotanti per giungere alla qualificazione della distorsione generata da componenti elettronici di potenza.

Lo strumento di misura che meglio d'ogni altro si presta a questo genere di analisi è sicuramente l'analizzatore di spettro FFT che utilizza, come principio di calcolo, lo

sviluppo in serie di Fourier, applicato però con un algoritmo particolare denominato appunto Fast Fourier Transform, cioè trasformata veloce di Fourier, destinato ad aumentare notevolmente la velocità di elaborazione e quindi di rappresentazione del segnale analizzato e scomposto nel proprio spettro di frequenza fino al punto di rendere, entro certi limiti, la visione dell'analisi in contemporanea allo svolgersi del fenomeno fisico o elettrico originale (Analisi in tempo reale).

Un eccellente esempio di analizzatore di spettro FFT è rappresentato dal mod. 5840 della Rockland, azienda statunitense specializzata nella produzione di questo tipo di strumenti, rappresentata in Italia dalla Vianello S.p.A.

Le caratteristiche di base del Mod. 5840 rispondono a tutti i requisiti necessari per renderlo semplice ed immediato nell'uso: ad esempio, la selezione dei comandi rappresenta una felice sintesi fra completezza di funzioni e facilità di impostazione.



400 Ms/sec



Mod. 4072



Mod. 1604

**4 canali, 10 Kword/canale
20 Msamples/sec**

la massima velocità di campionamento e numerose prestazioni esclusive a prezzi competitivi. Quando l'applicazione richiede la massima capacità di memoria, la soluzione vincente è Gould 1604: 4 canali d'ingresso, 10 Kword/canale, 20 Ms/sec, plotter incorporato, auto set-up, post trigger delay, il tutto ad un prezzo estremamente interessante. Il tastierino opzionale, Processore di forme d'onda, aggiunge flessibilità operativa ai modelli citati e consente la elaborazione, la misura e l'analisi dei segnali memorizzati. La gamma degli oscilloscopi a memoria digitale Gould comprende anche i modelli 1421 e 1425 a 2 Msamples/sec, portatili e a basso costo; i modelli 4030 e 4035 a 20 Ms/sec e 4050 a 100 Ms/sec.

GOULD
**Oscilloscopi
a memoria digitale**

400 Ms/sec, 2 o 4 canali, plotter incorporato

L'evoluzione degli oscilloscopi a memoria digitale GOULD continua: i modelli della nuova generazione 4072, 4074 e 1604 rappresentano le tappe più recenti e significative di questa evoluzione. Con due convertitori A/D da 400 Msamples/sec, plotter a colori incorporato, auto set-up, doppia base dei tempi, interfaccia IEEE-488 e RS 423, i modelli 4072 e 4074 a 2 e 4 canali d'ingresso offrono



strumentazione elettronica • sistemi per l'automazione

elettro-nucleonica s.p.a.

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451
TORINO - Corso Svizzera, 185 - tel. (011) 74.93.886
ROMA - Viale Erminio Spalla, 41 - tel. (06) 50.41.216
Agenti: MODENA (059) 37.44.26 - NAPOLI (081) 86.34.459

elettro-nucleonica S.p.A.

Desidero:

- ☐ maggiori informazioni sugli Oscilloscopi a memoria digitale Gould
- ☐ ricevere un'offerta del Modello _____
- ☐ ricevere il nuovo Catalogo Generale Gould

Nome e Cognome _____

Ditta o Ente _____

Indirizzo _____





E diventano grandi anche le vostre riunioni. Perché con il computer Data Projector Kodak Datashow e il sistema Kodak Datashow è possibile proiettare direttamente su grande schermo le immagini che si formano sul monitor di un PC. I due sistemi sono di facile utilizzo. Si collega il Datashow al computer, si inserisce il cavo di alimentazione in una presa di corrente e il gioco è fatto. Inoltre, un maneggevole e comodissimo comando a distanza all'infrarosso vi permetterà di dirigere senza problemi la presentazione anche a distanza. I prodotti già esistenti più quelli di prossima progettazione forniscono un'ampia gamma capace di soddisfare tutte le esigenze di meeting, congressi, riunioni. Beh, diventare grandi è sempre più facile con tutte le novità Kodak.

IL COMPUTER DIVENTA GRANDE CON KODAK

The new vision of Kodak



NEI MESI DI MARZO, APRILE E MAGGIO 1988 POTRETE TROVARE I NOSTRI PRODOTTI DATASHOW, SCONTATI DEL 15%, PRESSO I SOTTOELENCATI RIVENDITORI.

ALFA SISTEMI S.p.A. - Via Platea, 47 a/b - 74100 Taranto - Tel. 099/311232 • AVUEFFE DI PARODI - P.za N. Barabino, 5/r-16149 Genova - Tel. 010/457235 • BFI - Via Massena, 18 - 20145 Milano - Tel. 02/316716 • CIAMPI & F. s.n.c. - Via Monte Grappa, 25/27 - 57123 Livorno - Tel. 0586/883399 • COMPUTER LINE s.r.l. - Via U. Comandini, 49 - 00173 Roma - Tel. 06/6130164 • COMSYST s.r.l. - Via Sagra S. Michele, 119 - 10141 Torino - Tel. 011/7071464-706880 • DATA HOT LINE s.r.l. - Via G. Da Sangallo, 30 - 60025 Loreto (AN) - Tel. 071/976791 • DATOR - Via S. Lorenzo, 2 - 39031 Brunico (BZ) - Tel. 0474/84815 • DATOR - Via Petrarca, 4 - 39012 Merano (BZ) - Tel. 0473/36133 • DATOR - Viale Europa, 31 - 39100 Bolzano - Tel. 0471/934055 • ELMEK s.r.l. - Via Rocchetta, 18 - 20074 Lomazzo (CO) - Tel. 02/96370766-96371094 • FORPEX - Via Savoia, 6 - 96100 Siracusa - Tel. 0931/64756 • GENERAL INFORMATICS s.r.l. - Via Roma, 16 - 88074 Crotone (CZ) - Tel. 0962/61239-21170 • IFIN - P.za Eremitani, 17 - 35138 Padova - Tel. 049/654822 • MAGMA - Via Mazzini, 37 - 20090 Segrate (MI) - Tel. 02/2133562 • M.D.S.I. s.a.s. - Via Gallo 2 scala B - 98100 Messina - Tel. 090/47150 • MICROMAX - V.le Romagna, 1 - 20092 Cinisello B. (MI) • NEW OFFICE s.a.s. - Via E. Nicolardi, 221 - 80131 Napoli - Tel. 081/7435265 • OLL SOFTWARE COMPUTER s.r.l. - Via Brunelleschi, 10/12 - 09170 Oristano - Tel. 0783/301105 • PAOLI DANIELA - Via Tavanti, 6 - 50134 Firenze - Tel. 0571/670966 • PALOS s.r.l. - Via Liguria, 2 - 20064 Gorgonzola (MI) - Tel. 02/9516800 • POLARING - Via A. De Pretis, 70 - 00184 Roma - Tel. 06/4750341 • RANDAZZO ELETTRONICA - Largo Dei Vespi, 21 - 35100 Catania - Tel. 095/321533 • RANDAZZO ELETTRONICA - Via Ruggero Settimo, 55 - 30100 Palermo - Tel. 0961/601511 • RANDAZZO ELETTRONICA - Via Ghibellina, 32 - 38100 Messina - Tel. 090/772189 • ROGANTE MAURIZIO - Largo Forano, 15/a - 00199 Roma - Tel. 06/8394723 • SELTERING - Via Cipro, 33 - 25125 Brescia - Tel. 030/2251 • SOICO - Via Eridano, 15 - 26100 Cremona - Tel. 0372/411821 • TRONCONI G.F. - Via Risorgimento, 184/h - 40069 Zola Predosa (BO) - Tel. 051/751805 • VISICOM COMPUTERS s.r.l. - Viale De Filippis, 292 - 88100 Catanzaro - Tel. 0961/55345 • VISUAL SERVICE s.r.l. - Via Friuli, 32 - 20135 Milano - Tel. 02/5455195-5455979 • SYSTEMA s.r.l. - Corso Vinzaglio, 17 - 10121 Torino - Tel. 011/542783-5576742-530508 • INFORMATICA MERIDIONALE - C.so V. Emanuele, 700/a - 80129 Napoli - Tel. 081/7611130 • ISCO - Via Del Corso, 4 - 00186 Roma - Tel. 06/3619366 • MASI COMPUTER - C.so F. Turati, 45 (Colleferro) - 03100 Frosinone - Tel. 0775/9780838 • TECNOMEDIA - Via G. Santacroce, 72 - 80129 Napoli - Tel. 081/365683.

NUOVI PRODOTTI

Strumentazione

Passando alle caratteristiche elettriche, il mod. 5840 è in grado di effettuare l'analisi spettrale nel campo di frequenza della corrente continua fino a 20 KHz, dividendolo in bande di analisi rappresentate sullo schermo da 400 punti di analisi ognuna. Lo schermo utilizza cristalli liquidi per contenere il consumo di energia e consente di effettuare misure di ampiezza e di frequenza utilizzando vari tipi di cursori ed è in grado di identificare automaticamente tutti i segnali in relazione armonica oppure di segnalare il superamento di condizioni limite importate dall'operatore.

VIANELLO S.p.A.
Strada 7 - Edif. R3
20089 Rozzano
Milanofiori (MI)

Rif. 31

ORCAD/VST: PROGRAMMA DI SIMULAZIONE DIGITALE

Ora si possono avere su di un Personal Computer le prestazioni di stazioni di lavoro al alto costo.

Il programma VST è un programma di simulazione capace di elaborare progetti fino a 14.000 porte logiche con una velocità di 10.000 transizioni al secondo.

La verifica del funzionamento di un circuito è la fase critica del progetto. Il Simulatore VST permette di provare il circuito senza investire tempo e materiale per costruire il prototipo.

Il programma VST permette interattiva-

mente di verificare il progetto man mano che viene sviluppato col risultato di avere un progetto più accurato e affidabile, pronto più in fretta.

Il programma VST ha un generatore di stimoli interno e un'interconnessione con il programma di disegno ORCAD/SDT.

La net list generata con ORCAD/SDT può essere usata dal simulatore, direttamente. Le caratteristiche operative di VST sono molto simili e quelle di SDT: facili comandi da selezionare attraverso menù discendenti, possibilità di macro istruzioni.

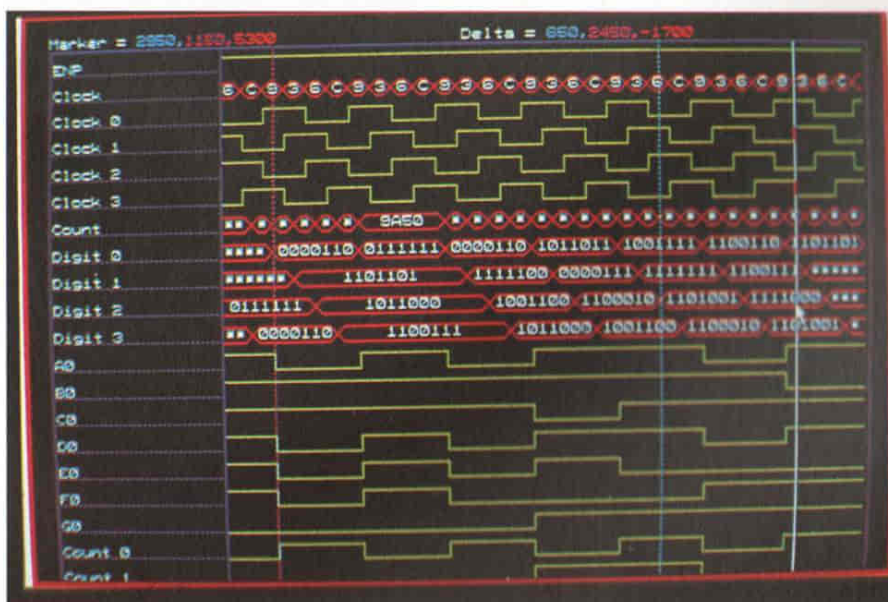
L'utilizzatore non deve imparare nuove modalità operative.

Il programma VST è un simulatore che opera a livello di porte logiche, capace di 12 stati. Le sue caratteristiche gli consentono (su Personal AT) di operare a 10.000 eventi al secondo con una capacità di 14.000 porte logiche e può esaminare fino a 2.000 miliardi di unità di tempo.

Nel programma è incluso un linguaggio che permette di crearsi un modello del componente usando funzioni logiche elementari: Porte Logiche, Flip Flop D o JK, Registri, RAM o ROM. Questi modelli elementari possono ammettere ritardi massimi o minimi, gli elementi di memoria possono ammettere tempi di setup, di hold e durate minime di clock.

MICRODATA SYSTEM S.r.l.
Via Matteotti, 50
19032 Lerici (SP)
Tel. 0187/966123
Telefax: 0187/988322
Telex: 272070 MUDATA I

Rif. 32



NUOVO SISTEMA DI STAMPA MODELLO U-1465 PER DISPOSITIVI SMD

La Markem ha recentemente presentato il sistema di stampa modello U-1465 per la marcatura di alta qualità di dispositivi SMD singoli.

Il sistema alimenta da stecca, posiziona i componenti su una tavola rotante tramite un sistema pick and place a vuoto, stampa, essicca l'inchiostro per mezzo di un forno UV, rimette in stecca. Il cambio delle stecche vuote-piene è automatico. Tra la zona di stampa e quella di curing c'è un'ampia area che può essere impiegata per l'ispezione visiva o automatizzata.

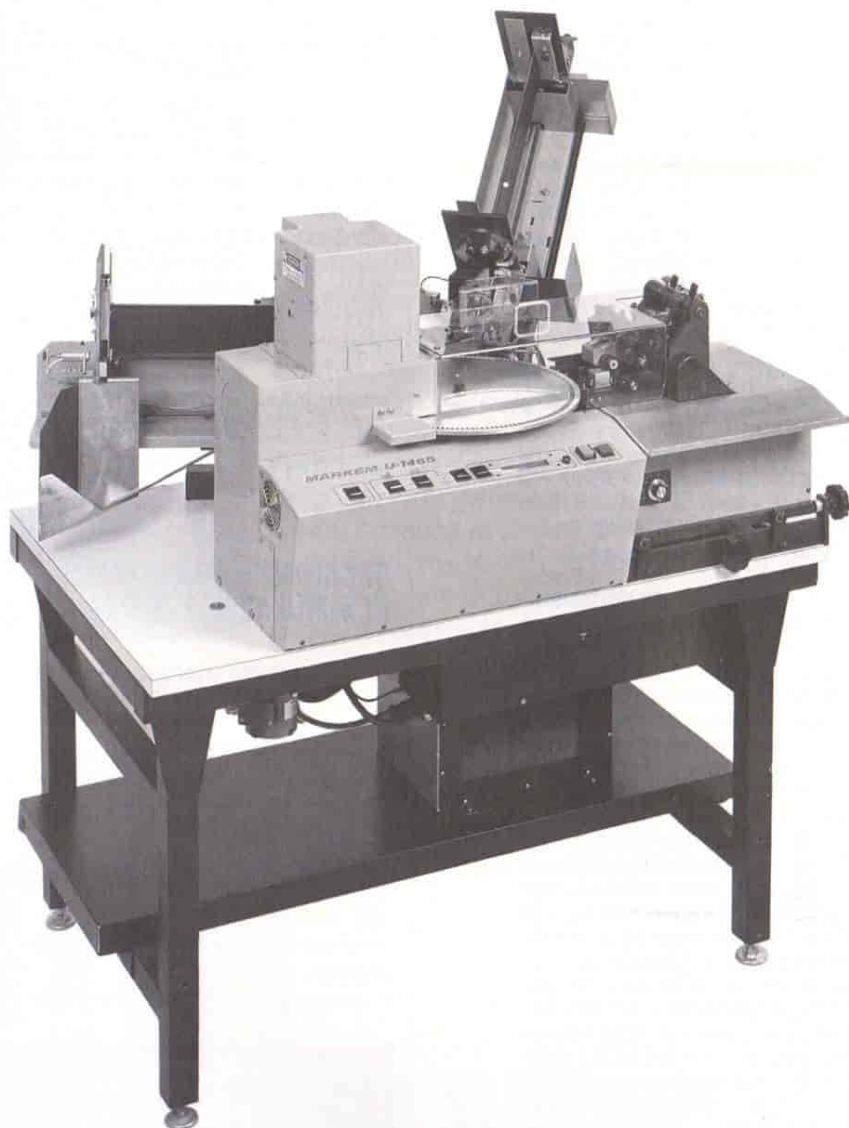
Il sistema U-1465 è progettato in modo da poter utilizzare diversi sistemi di stampa quali, ad esempio, la tampografia o l'offset rotativo. Il metodo di stampa impiegato dipende dalle specifiche esigenze applicative.

Il disco di alimentazione accuratamente lavorato protegge dai danneggiamenti sia i componenti che i terminali ed inoltre riduce i rischi di cariche elettrostatiche limitando al minimo le movimentazioni per scorrimento dei dispositivi.

Il sistema di posizionamento a disco è adattabile ad una grande varietà di handlers quali sticks, magazzini, alimentatori a vibrazione o magazzini di test handlers.

MARKEM S.r.l.
Via Correggio, 55
20149 Milano
Tel. 02/4988281 r.a.
Telex 335499 MARKEM I -
Facsimile 02/4818168

Rif. 33



NOVITA' NELLE CARATTERISTICHE DELL'ANALIZZATORE DI PROTOCOLLO NETSCOPE 901

La Telebyte Technologies Inc., distribuita in Italia dalla T. & M. I. RADIEL Srl, ha recentemente annunciato tre significativi miglioramenti delle caratteristiche tecniche dell'analizzatore di protocollo NETSCOPE 901. Si tratta di un'uscita per la stampante, della possibilità di interconnessione con IBM PC XT/AT o compatibile e della possibilità di emulare e monitorizzare il protocollo X25 livello 3.

La printer port è un'opzione hardware che

raggiunge un connettore e la relativa elettronica di compatibilità Centronics all'interno del Netscope. Utilizzando questa porta ed una stampante esterna, l'operazione può trasferire il contenuto dello schermo o del buffer su tale stampante.

Utilizzando la caratteristica UP LOAD /DOWN LOAD del Netscope, i programmi possono essere trasferiti tramite la porta RS232 da un Netscope all'altro o direttamente su IBM PC XT/AT o compatibile utilizzando un programma chiamato EMUNET, che permette il trasferimento bidirezionale fra PC e Netscope.

Una volta trasferiti questi dati su PC possono essere analizzati sullo stesso e memorizzati su disco. Con questa caratteristica

gli esperti di progetto possono analizzare in laboratorio i problemi riscontrati in campo dai tecnici di assistenza.

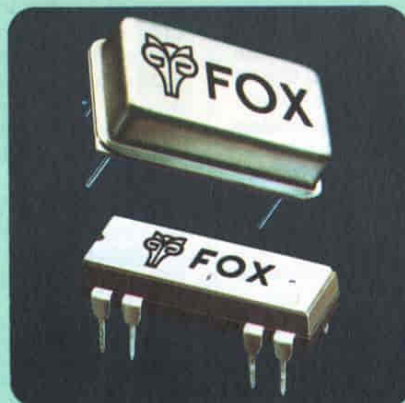
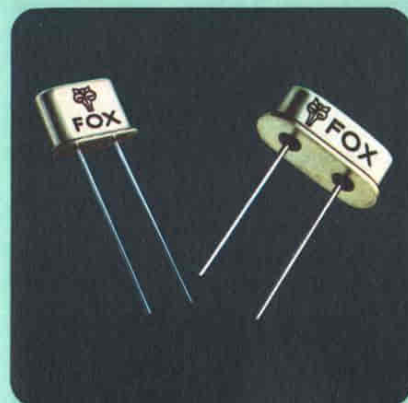
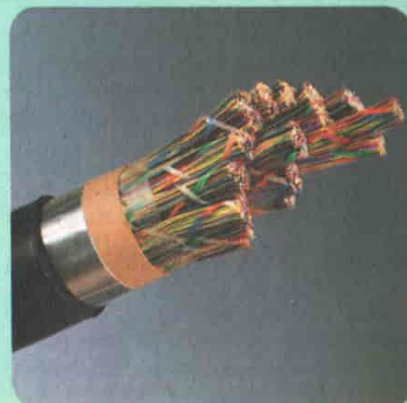
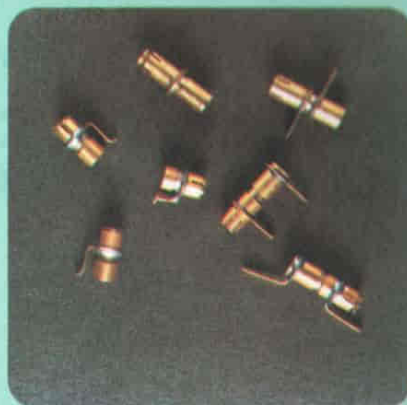
Il monitoraggio del protocollo X.25 è stato portato dal livello 2 al livello 3 ed una capacità di emulazione base è stata aggiunta per permettere l'emulazione delle reti X.25 livello 3.

Tutte queste nuove caratteristiche sono state inserite nel Netscope 901 a livello firmware senza costi aggiuntivi per l'utente.

T. & M. I. RADIEL
Test & Measuring Instruments S.r.l.
Residenza Archi - Milano 2
20090 Segrate (MI)
Tel. 02/26410211
Telefax 02/26410658
Telex 316216

Rif. 34

qualità & servizio



Microelectronics
CONDENSATORI MILITARI

SUFLEX
CONDENSATORI PROFESSIONALI

THERMOFIL LTD.
FILI E CAVI

FOX
ELECTRONICS
QUARZI-OSCILLATORI

FAST Elettronica s.r.l.

Agenti esclusivi di vendita per l'Italia

20127 Milano - Via Rovetta, 35
Tel. (02) 284.00.30 - 261.01.41 (4 linee r.a.)
Telex 313312 FASTAB I - Fax (02) 282.22.87

00182 Roma - Via Appia Nuova, 185
Tel. (06) 77.72.21

Conversazione con il Direttore Generale della Mentor Graphics Italia

UN SUPPORTO COMPLETO DALL'IDEA AL PRODOTTO FINITO

di Carlo Solarino

Talvolta, nel settore del CAE, appaiono dei prodotti di punta a tecnologia particolarmente avanzata, ma non sono essi a risolvere tutti i problemi della progettazione automatica. Ciò che conta è invece l'assistenza globale allo sviluppo di un progetto ed è questa la strada seguita dalla Mentor Graphics, leader indiscussa del settore.

Nel mondo della progettazione elettronica, si sentono spesso nomi nuovi — e anche grandi nomi — ma chi da alcuni anni domina incontrastata e con continuità è sempre lei: **Mentor Graphics**.

Nata nell'Oregon nel 1981, su iniziativa di alcuni "fuorusciti" della Tektronix, la Mentor Graphics ha conosciuto subito una crescita strepitosa, rimasta però lineare nel tempo, al punto che oggi — risultati ufficiali dell'anno fiscale 87, chiuso a dicembre — dichiara un fatturato di 221,8 milioni di dollari e 1200 dipendenti. Una redditività, come si vede, veramente invidiabile, con oltre 180.000 dollari a persona.

Il suo Presidente **Gerard Langele**, ama affermare che l'unico continente in cui la Mentor non è presente è solo l'Antartide: 42 sono infatti i suoi uffici sparsi in tutto il Mondo e circa il 50% del fatturato proviene dai mercati internazionali, esterni cioè al Nord America.

Due sono le sue sedi principali, una nell'Oregon appunto e una in California — la Automated Layout Division — dedicata soprattutto ai prodotti mirati allo sbroglio, sia su silicio che su piastra.

Mentor Graphics, in Italia, è entrata nel 1984, diventando immediatamente operativa. Quello nazionale è stato un mercato cui l'azienda Statunitense ha creduto fin dal primo momento, non avvalendosi di agenti o distributori, ma puntando subito su una presenza diretta.

E una presenza "alla grande", con un investimento iniziale di circa un miliardo di lire e con degli uffici, nella sede di Milano Fiori, di ben 400 m quadri.



Fig. 1 - Lou Calcagno, Direttore Generale della Mentor Graphics Italia.

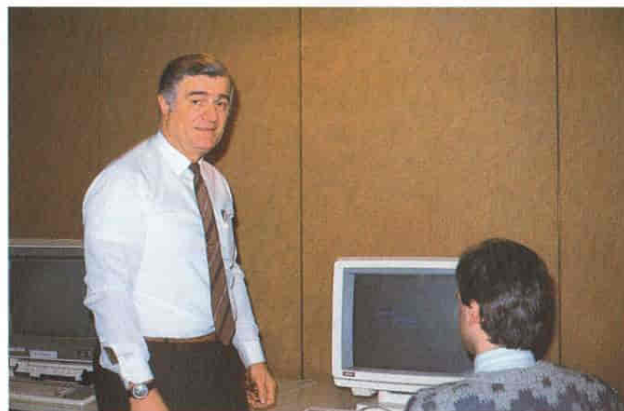


Fig. 2 - Calcagno durante la conversazione.

Oggi, a quattro anni di distanza, quei 400 metri non bastano più e ne vengono aggiunti altri 250, in gran parte riservati a corsi di addestramento per clienti. Il relativo organico, costituito inizialmente da due sole persone — il Responsabile e la segretaria, peraltro molto comodi — conta oggi 15 persone e il programma è di arrivare a 25 per la fine dell'anno.

Mentor Graphics quindi, nell'ambito della progettazione automatica, è una realtà consolidata, come ben sanno quelli che in questo settore operano e come abbiamo qui cercato di sintetizzare.

Parliamo di questa azienda con **Lou Calcagno**, Direttore Generale appunto della filiale italiana. Calcagno è uno dei personaggi più in vista nel mondo dell'elettronica. Americano di nascita e di scuola (è laureato in ingegneria a New York ed è Master all'Università del Wisconsin), è arrivato in Italia nel 1962, presso la SGS, e del nostro Paese s'è invaghito. Passato alla Texas Instruments, ha fondato poi l'Intel Italia, la Apple e infine la Mentor Graphics.

"Mi appassionano le grandi sfide", ama affermare e, nel caso della Mentor, di sfida infatti si è trattato perché quelli della progettazione automatica non erano solo prodotti nuovi, ma prodotti tali da richiedere, da parte dell'utente, una nuova mentalità e modi innovativi di organizzare il lavoro.

PROBLEMI DI PIATTAFORMA

Mentor Graphics e Apollo. È un binomio cui ormai da tempo siamo abituati e che sembra quasi indissolubile. Intendete usare sempre ed esclusivamente queste piattaforme?

Le piattaforme Apollo sono ottime e hanno sempre dimostrato delle prestazioni che non hanno nulla da invidiare a quant'altro offre il mercato. Quello di cui noi abbiamo bisogno sono delle macchine ad avanzata tecnologia, ma che si sappiano integrare con i nostri applicativi per dare al cliente la migliore soluzione possibile, dal punto di vista hardware e software.

Quindi il fatto di continuare ad usare Apollo non dipende solo dai vostri accordi iniziali ma rimane una scelta tecnologicamente sempre valida?

Assolutamente. Ma voglio precisare che tra noi e Apollo non esiste alcun legame dipendente da scambi azionari o da altre forme di reciproco interesse commerciale. Vorrei caratterizzare il nostro rapporto come se fossimo non dei fratelli ma dei cugini, che hanno iniziato assieme quando noi eravamo degli sconosciuti che volevano realizzare degli applicativi e loro lavoravano in un garage. Se però, ed è un grande "se", oggi il mercato offrisse qualche stazione con cui proporre delle soluzioni migliori per i nostri clienti, non avremmo difficoltà alcuna, anzi ci verrebbe spontaneo, a passare su questo nuovo hardware.

Attualmente questo non si verifica e non mi risulta che vi siano dei presupposti perché debba accadere. Attualmente Apollo è uno standard mondiale; la Società è leader nel mercato e non sta certo alla finestra a guardare che cosa fanno gli altri....

Perché standard mondiale?

Perché hanno ormai altre 60.000 stazioni installate al Mondo: si tratta quindi di uno standard di fatto. Apollo è poi stata la prima a inventare la rete Domain per il dialogo tra stazioni diverse: ancora oggi è una rete che lavora benissimo e che non esclude la possibilità di dialogare con altri standard, come Ethernet, dato che offre interfacce per ogni altro ambiente.

Inoltre abbiamo fiducia nel futuro di questa azienda, anche perché sappiamo quello che sta per presentare. Per tutte queste ragioni non avvertiamo quindi minimamente la necessità di cambiare piattaforma.

Che sistema operativo impiega?

Il sistema AEGIS, che è uno Unix like, ovvero un sistema con nucleo Unix su cui sono state innestate delle migliorie per la grafica. Chi però volesse impiegare Unix, lo può fare tranquillamente sia nella versione System V che 4.2. I sistemi Apollo sono completamente trasparenti.

Di recente si è tenuta la mostra EDP-USA, dove la SUN ha manifestato una sua consistente presenza con le nuove stazioni serie 4 ad architettura "SPARC" di velocità molto elevata, sui 10 MIPS. Ne vedete un rivale temibile?



Fig. 4 - Sistema di test per prototipi hardware Verification System della Mentor Graphics.



Fig. 3 - Calcagno:
Ogni anno appare un nuovo costruttore, ma noi siamo sempre presenti.

Devo dire che ogni anno la Mentor Graphics ha un concorrente temibilissimo: ma guarda caso di anno in anno questo concorrente cambia, è sempre un altro mentre la Mentor Graphics rimane.

Un anno sembrava che la stazione vincente sarebbe stata quella dell'IBM; poi c'è stata la Microvax II, che non ha rivoluzionato il mondo; adesso tutta l'attenzione è rivolta a SUN. Vedremo dove si va a finire. In ogni caso è raro che un cliente scelga prima la piattaforma e poi cerchi che programma farvi girare. Generalmente l'attenzione è tutta rivolta all'applicativo, alla soluzione.

CONCORRENZA

Rispetto alla concorrenza, che cosa ritenete di avere in più, qual'è la vostra quinta marcia?

Non abbiamo segreti. È la completezza della nostra offerta che fa la nostra forza. Ogni tanto sul mercato appare qualche prodotto con velocità un po' maggiore, con delle astuzie per specifiche fasi della progettazione e da cui possiamo anche imparare qualcosa; ma se consideriamo che un progetto nasce dalla creatività dell'uomo e finisce nella precisione della realizzazione, siamo convinti di essere gli unici a poter sostenere tutto questo cammino con l'offerta più completa. È questa la nostra quinta marcia: la nostra offerta globale.

In una trattativa commerciale, che cosa ha in mente soprattutto: battere la concorrenza, servire il cliente, fare del fatturato?

Io penso che da una buona trattativa debbano uscire due vincitori: il nostro cliente e noi.

Se in una trattativa si sente dire dal potenziale cliente che l'investimento richiesto è eccessivo e che non se lo può permettere, che cosa risponde?

Cerco di rovesciare la situazione e gli chiedo se si può permettere di non investire nel CAE.

Che cosa non le ho chiesto che Lei desidera dire?

Che la Mentor Graphics è una gran bella Società. Ho vissuto



Fig. 5 - Chip Station, per lo sviluppo di integrati.

svariate esperienze e qui mi trovo particolarmente a mio agio. Il Top Management, che pure lavora per obiettivi, ha un'apertura mentale impressionante verso le esigenze dei mercati locali. Se avverto qualche problema, alzo il telefono e raggiungo immediatamente il Presidente. Non per nulla quasi il 50% del fatturato proviene dai mercati esterni al Nord America. E il successo della Mentor Graphics dipende anche da questa sensibilità così attenta.

MERCATO

È ripartibile il vostro mercato tra diversi settori, elettronico, meccanico e così via?

La Mentor Graphics è stata fondata da persone uscite dalla Tektronix e dall'IBM e al mondo dell'elettronica è sempre rimasta fedele. Tuttavia ogni progetto elettronico, alla fine, ha delle dimensioni fisiche, dei pesi, delle tolleranze e questa è tutta meccanica.

Abbiamo così creato una nuova divisione, che si chiama Electronic Packaging Division EPAD, che ha il compito di offrire al mercato quei prodotti meccanici che completano la progettazione elettronica.

I tipici clienti di questa Divisione e dei suoi prodotti sono i reparti meccanici di supporto ai laboratori di elettronica, per i quali siamo in grado di fornire una soluzione completa. Si tratta in sostanza di package di meccanica al servizio del prodotto elettronico.

Si può fare una ripartizione, in termini di fatturato, tra le vostre categorie di prodotti mirati agli integrati e alle piastre?

Non è un dato preciso della nostra società, ma siamo attorno al 60% per le piastre e il restante 40% per il silicio. Devo però ricordare il nostro interesse per i circuiti ibridi, su cui ci si propone di introdurre dei prodotti specifici. Già adesso però alcuni clienti progettano degli ibridi con i nostri attuali pacchetti.

Tornando alla ripartizione tra integrati e stampati, non sempre siamo in grado di vedere dove andrà ad agire il nostro prodotto, perché una cattura di schemi o un programma di simulazione possono essere abbinati ad altri programmi, con cui poi verrà realizzato il prodotto finito.

Ma devo fare ancora un'altra precisazione. Noi intendiamo la progettazione del sistema nel suo insieme e quindi non poniamo una netta separazione tra integrato e PCB: alcune soluzioni possono essere portate da silicio alla piastra e altre dalla piastra al silicio. Una ripartizione tra i due ambienti incontra quindi delle difficoltà anche concettuali.

SERVIZIO

L'automazione della progettazione è un settore che richiede, al di là dei prodotti, un'attenta organizzazione del servizio. Che supporti fornisce la Mentor Graphics?

Insistiamo molto sul livello di servizio. Questo mercato e questi sistemi non sono ancora a livello della calcolatrice che tutti possono usare con facilità: si tratta di sistemi che richiedono addestramento del cliente, assistenza nell'utilizzo, postaddestramento, stretti rapporti di collaborazione con i clienti, supporto di manutenzione inteso sia come riparazione che, fattore molto più importante, come continuo aggiornamento del software.

Più che di manutenzione si dovrebbe parlare di abbonamento alle migliorie dei programmi, grazie alle quali il prodotto rimanga sempre attuale. Noi ci sforziamo di garantire tutto questo e posso senz'altro affermare che la nostra base di clienti è contenta di noi. E si tratta di clienti esigenti.



Fig. 6 - Board Station, per lo sviluppo di PCB.

Specificatamente nell'addestramento che cosa fate?

È un'attività talvolta di prevendita ma generalmente di post-vendita. Comprende corsi di base per la familiarizzazione con i nostri sistemi — quasi una patente di guida — e corsi specializzati sugli applicativi.

È un'attività che deve essere redditizia, quindi con l'acquisto di un sistema un cliente ha diritto alla partecipazione gratuita a un corso, altrimenti vi si accede a pagamento. Abbiamo un programma abbastanza intenso, con una ventina di intere settimane di corsi all'anno.

E nell'attività di prevendita, che funzione hanno questi corsi?

Talvolta succede che un potenziale cliente, in fase decisionale, invii qualche suo dipendente a un corso base, per capire

INTERVISTA

meglio la potenzialità dei nostri sistemi. E il ritorno che abbiamo in genere è lusinghiero, perché è l'allievo stesso che diventa paladino dei nostri prodotti. Accertate di persona le possibilità delle nostre macchine, diventa infatti difficile tornare indietro.

Chi è tipicamente il vostro cliente?

Va dalla grande industria fino allo studio professionale di poche persone. Il grosso del fatturato proviene però dai grossi clienti.

Che ripartizione si può fare, in fatturato, tra grande e piccola industria?

Direi che il 70% del nostro fatturato proviene dalle grandi aziende. Tra queste posso citare il caso della Marconi Italiana, a cui abbiamo fornito ben 60 sistemi: si tratta dell'azienda che ha il maggior parco di macchine Mentor Graphics in Italia e mi azzardo a pensare che forse è il più grande parco di macchine dedicate alla progettazione elettronica di qualsiasi marca qui in Italia. Il nostro secondo cliente, l'Italtel, ne ha "solo" quaranta.

Mi ha colpito molto il fatto che di recente la TERADYNE ha acquisito ben due aziende specializzate nel CAE, una per

PCB e l'altre per gli integrati, poiché sta avvertendo sempre più l'esigenza di far dialogare il mondo del test con quello della progettazione. Sentite anche voi, dall'altra parte della barricata, per così dire, la stessa esigenza di interfacciarvi con il mondo del test?

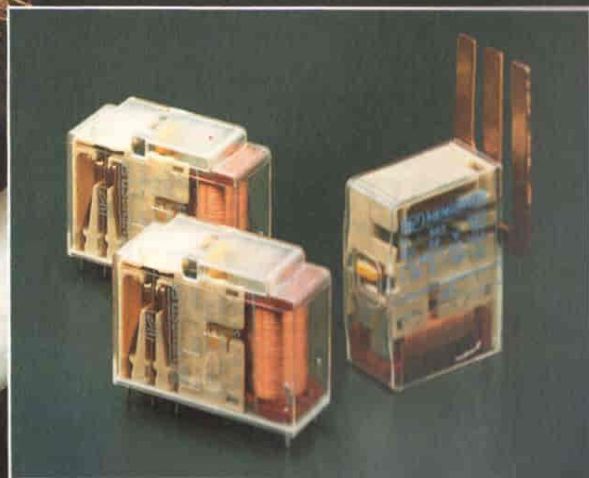
Quella dell'interfacciamento o integrazione con gli altri settori della progettazione e della produzione è sempre stata una nostra precisa direttiva. In particolare già da diversi anni offriamo un sistema di test per prototipi, Hardware Verification System, per dare modo al progettista di testare quanto ha realizzato, prima di andare in produzione. A parte questo, un'esigenza importantissima che abbiamo sempre avvertito, è stata quella di generare dei pattern di test per macchine del tipo Teradyne.

In questo approccio alla progettazione e produzione integrate però, si deve stare attenti a non legare il cliente a quanto propone una sola azienda. Il cliente si deve sentire tranquillo di poter operare in ambiente aperto e non vincolato a un solo fornitore. In altre parole, integrazione sì, ma non obbligo di dipendenza.

Per informazioni indicare Rif. P 36 sul tagliando

890 HENGSTLER®

**gusti particolari...
per impieghi particolari**



RELÉ POLARIZZATI BISTABILI H-903

Portata contatti

1xU: 16A - 380 Vca - 60 Vcc - 4000 VA

2xU: 8A - 380 Vca - 60 Vcc - 2000 VA

1xU faston: 35A - 380 Vca - 60 Vcc -

7500 VA

Isolamento contatti/bobina 1xU: 7000 V -

2xU: 5000 V - 1 x U FASTON : 4000 V

— Bobine sino a 60 Vcc ad uno o due avvolgimenti

— Versioni normali od ermeticamente sigillate

— Omologati UL-CSA

— Esecuzione speciale con uscite di potenza con attacchi faston

— Indicazione dello stato di commutazione

— Possibilità di azionamento manuale

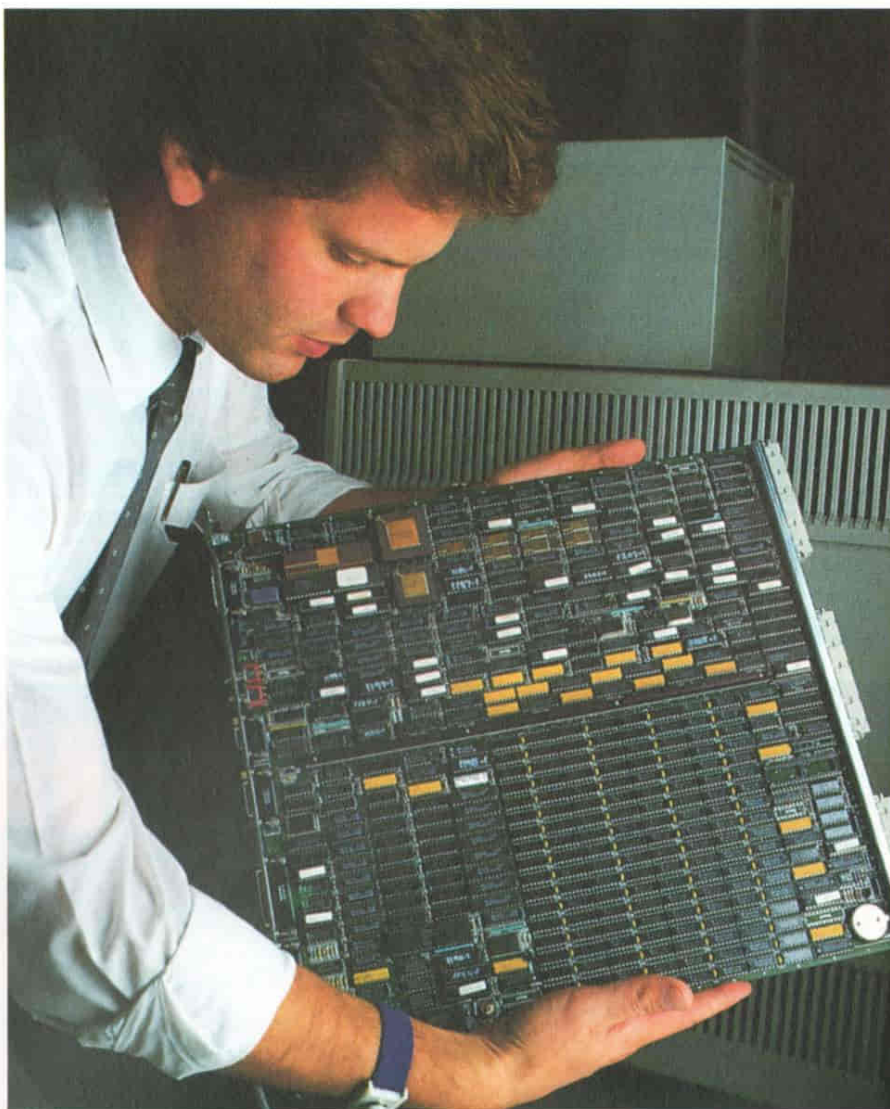
— Grande resistenza agli shock ed alle vibrazioni

— Con funzionamento ad impulso max temperatura ambiente + 125° C

HENGSTLER

Hengstler Italia S.r.l. Div. Prodotti Industriali - Via Mangili 3 - 20121 MILANO - Tel. (02) 6570001-6575083 - Telex 316164 HI I

La realizzazione del layout (posizionamento e connessione dei componenti) di un circuito stampato a partire dallo schema elettrico, operazione tradizionalmente riservata al masterista, viene oggi sempre più spesso eseguita con sistemi CAE. La comprensione dei concetti che stanno alla base di questo processo è indispensabile per capire come questi sistemi interagiscono da un lato verso il mondo della progettazione e dall'altro verso le tecnologie di produzione.

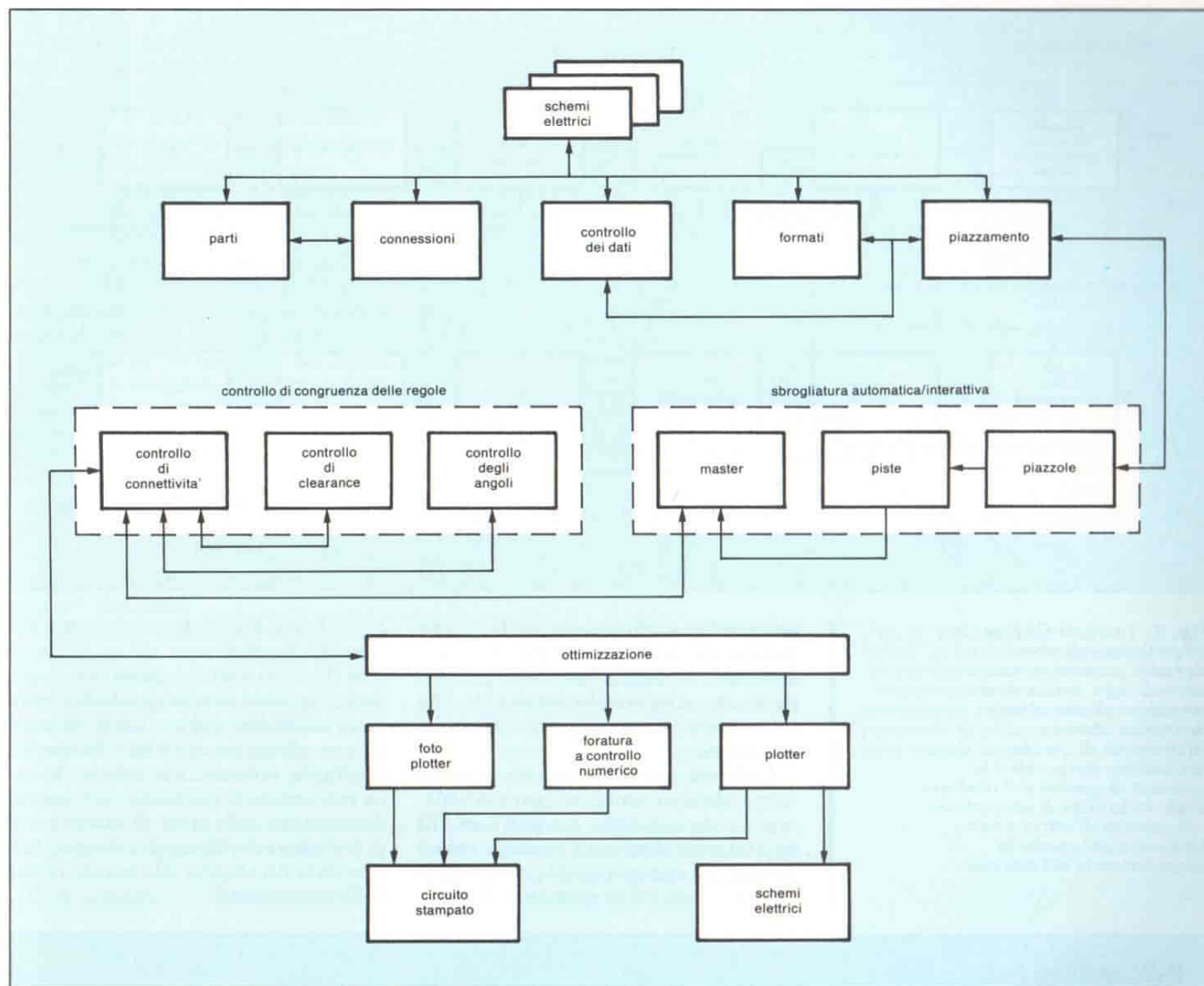


Progettazione di circuiti stampati con sistemi CAE

Paolo Sgarbi

La progettazione assistita dal calcolatore, enormemente sviluppata sull'impulso delle tecnologie informatiche, sta rapidamente mutando le metodologie di approccio ai numerosi aspetti della progettazione elettronica. Uno degli esempi più eclatanti e di maggiore impatto nei confronti di un gran numero di aziende riguarda il ciclo di progettazione dei circuiti stampati.

Nel 1974 esistevano nel mondo 150 sistemi installati per la progettazione automatica di circuiti stampati. Oggi i sistemi installati sono oltre 20.000, per un valore che supera il miliardo di dollari. Non si tratta però di una crescita solamente in termini numerici ed economici, ma anche, ed in grande misu-



ra, di un miglioramento delle prestazioni e della facilità d'uso di questi sistemi.

L'investimento richiesto oggi per acquisire gli strumenti necessari all'avviamento di un centro di progettazione di circuiti stampati (o più sinteticamente PCB, acronimo di Printed Circuit Board) è alla portata di imprese anche medio-piccole.

L'offerta, molto sgranata, parte da programmi disponibili su personal computer a basso costo fino ad arrivare a sistemi ad altissime prestazioni, basati su calcolatori dotati di schermi grafici ad alta risoluzione, collegabili in rete locale e predisposti al funzionamento in multiprogrammazione, spesso dedicati solamente a questo tipo di

applicazione.

Un calcolatore di questo tipo costituisce di per sé una stazione di lavoro e pertanto viene comunemente indicato in modo sintetico con il termine inglese "workstation".

Il cuore del sistema

Il cuore di ogni sistema di progettazione di circuiti stampati è l'algoritmo di sbrogliatura automatica. Nella maggior parte dei casi si tratta di algoritmi per la risoluzione di un problema di labirinto, basati sulla minimizzazione di una certa funzione di costo, iterativi e rigenerativi.

Durante l'esecuzione, lo sbrogliatore

Fig. 1 - Un classico sistema automatico per la progettazione di circuiti stampati può eseguire tutte le attività rappresentate in figura. Le due attività più interessanti dal punto di vista dell'automazione del processo sono il controllo di congruenza con le regole di progetto e la sbrogliatura automatica.

Foto di apertura dell'articolo: Autoboard SMT della Computervision è un pacchetto software per la realizzazione automatica (piazamento e sbroglio) dei circuiti stampati impieganti componenti SMD: è basato sul sistema operativo UNIX.

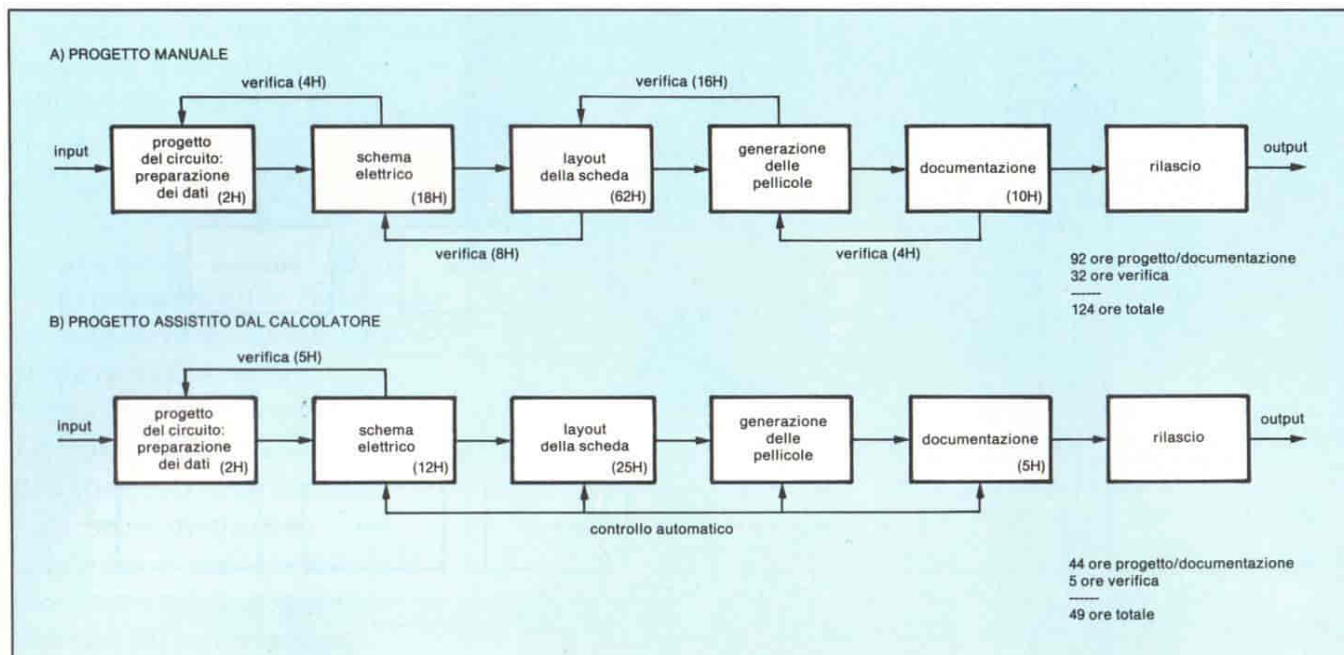


Fig. 2 - I sistemi CAE per la progettazione di circuiti stampati possono portare a notevoli tagli nei tempi di esecuzione di una scheda elettronica. Ancora più interessante di questa contrazione temporale è la garanzia di qualità del risultato finale in termini di accuratezza e di assenza di errori umani, assicurata dal controllo computerizzato del processo.

automatico si muove sui nodi di una griglia, detta griglia di sbrogliatura, cercando il miglior percorso tra due punti da collegare elettricamente, che chiameremo punto sorgente e punto destinazione.

L'algoritmo passa da nodo a nodo, fermandosi ad ogni passo per esaminare che cosa lo aspetta davanti a sé. Gli spostamenti diagonali possono essere autorizzati oppure no: nel primo caso il numero massimo di spostamenti possi-

bili tra due nodi adiacenti è otto, nel secondo quattro.

Si dice che uno sbrogliatore è "cost-based" quando sceglie quali passi compiere basandosi sull'analisi di parametri predefiniti e a ciascuno dei quali è attribuito un costo. In questo modo viene mantenuto il controllo sul processo di creazione delle piste, di inserimento di fori passanti, di angoli e di ogni altro elemento necessario alla realizzazione delle connessioni.

DIZIONARIO PCB

airlines

linee che rappresentano le connessioni ancora da effettuare.

back-annotation

correzione automatica degli schemi a partire da modifiche effettuate in fase di piazzamento o di sbrogliatura.

blind via

foro passante tra due piani di segnale dei quali uno interno e l'altro esterno.

board

scheda (circuit stampato) o, in funzione del contesto, modello costruito su calcolatore di un circuito stampato.

buried via

foro passante tra due piani di segnale intermedi.

capture

introduzione dello schema elettrico.

clearance

minima distanza tra due piste o tra una pista e una piazzola o un foro passante sul circuito stampato.

component

componente elettronico da montare su circuito stampato.

connection

collegamento elettrico tra due piedini di componenti elettronici montati sul circuito stampato.

cost based algorithm

algoritmo di sbroglio che sceglie la strategia da seguire sulla base di un insieme di parametri che definiscono il "costo" di una connessione.

design database

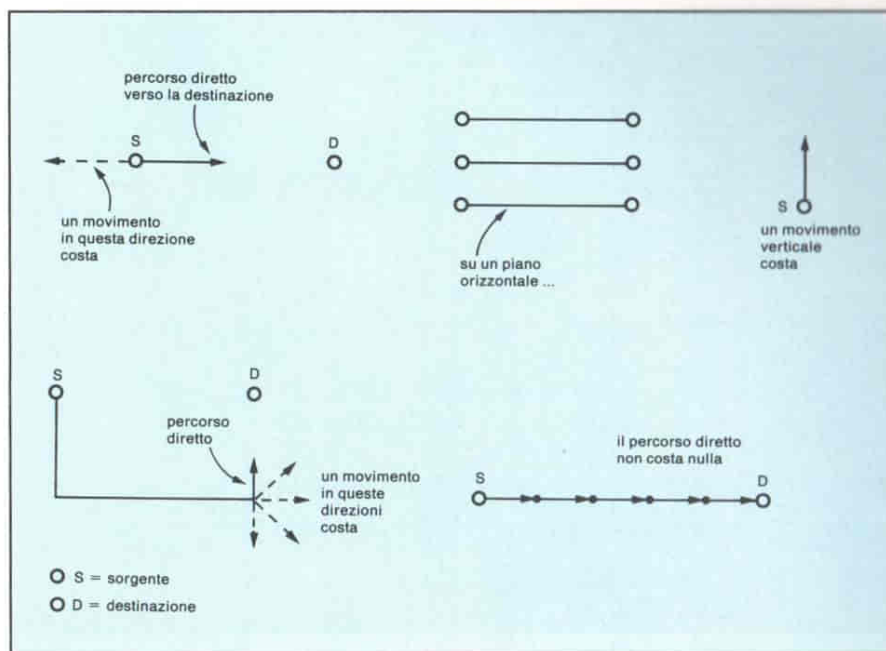
insieme delle informazioni, organizzate in un database, che costituiscono il progetto.

Normalmente l'attribuzione del valore dei parametri di costo è un'operazione eseguita internamente dal programma di sbrogliatura: in alcuni casi può essere in parte specificata dall'utente per tenere conto di problemi legati a situazioni particolari.

Ad ogni operazione che lo sbrogliatore automatico può compiere è associato un costo. Sono operazioni costose: un movimento nella direzione sbagliata su un certo piano di sbrogliatura: ad esempio, un movimento verticale su un piano di segnale in cui le piste sono principalmente orizzontali; un movimento in una direzione diversa dalla direzione in cui si trova il punto destinazione della connessione; un movimento diagonale; l'inserimento di angoli; l'inserimento di un foro passante; l'intersezione di due piste, che dovrà essere rimossa al passo successivo; l'uso di una posizione, in cui potrebbe essere sistemato un foro passante, per far passare una pista.

L'algoritmo sceglie tra le soluzioni possibili quella meno costosa. Supponiamo ad esempio che il costo di una via sia 500 e il costo di un angolo 200. Una connessione realizzabile con quattro angoli o, in alternativa, con due vie verrà realizzata inserendo gli angoli perché in questo modo il costo è pari ad 800, mentre la soluzione che sfrutta i fori passanti porterebbe ad un costo di 1000.

Ogni connessione ha a disposizione



un valore massimo o "budget" di costo per la propria realizzazione: se lo sbrogliatore non riesce a portare a termine la connessione senza oltrepassare il budget, la connessione non viene effettuata e verrà eventualmente presa in considerazione in un passo successivo.

Molti sbrogliatori sono infatti iterativi, cioè eseguono diversi passi tentando in ciascuno tutte le connessioni ed impostando ad ogni passo un diverso insieme di costi.

Fig. 3 - Gli algoritmi "cost-based" valutano la convenienza dei movimenti necessari al completamento di una connessione in funzione dei parametri di costo attribuiti ad ogni singola azione.

design rule checking

controllo automatico di congruenza del database con le regole di progetto.

embedded via

vedi buried via.

fence

parametro che determina di quanto una pista si può allontanare dalla retta congiungente i due punti da collegare.

fine-line

tecnologia con dimensioni ridotte delle piste.

flip

movimento grafico di un elemento, in direzione orizzontale o verticale, con riferimento ad un punto fisso.

force vectors

indicatori della direzione prevalente dei collegamenti di un componente.

gate

porta logica.

gate swap

scambio di porte logiche tra due componenti per ottimizzare la sbrogliatura.

geometry

forma geometrica di un componente o dell'intero circuito stampato.

grid

griglia (di sbrogliatura).

guides

vedi "airlines".

intersection

corto circuito (temporaneo) tra due segnali distinti.

keepout area

poligonale che delimita una zona in cui sono confinate le operazioni di piazzamento e/o di sbrogliatura.

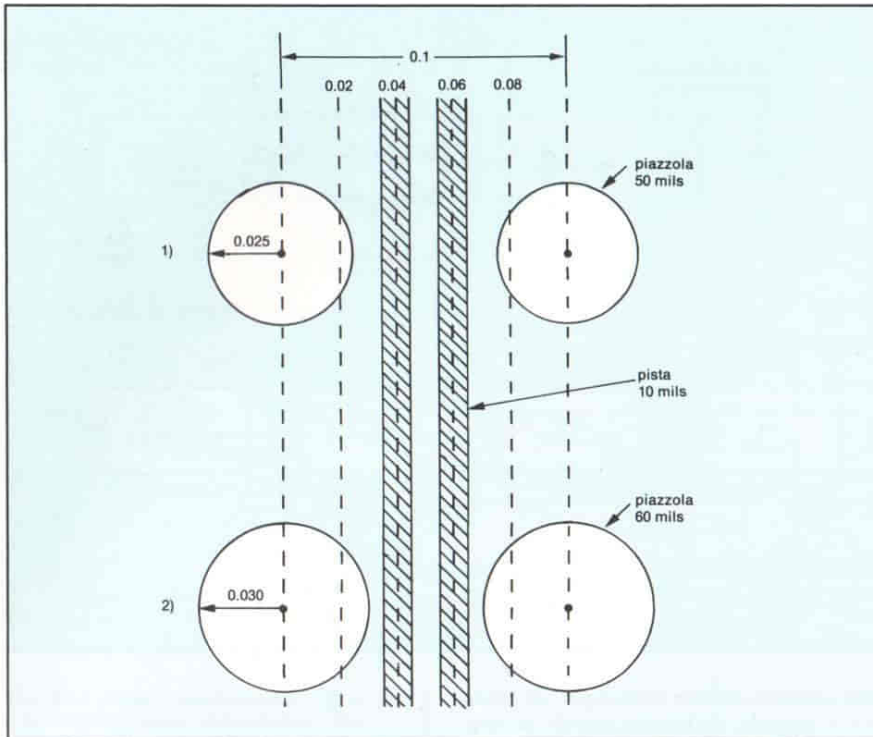


Fig. 4 - Il valore di clearance determina le distanze tra gli elementi conduttori presenti sul circuito stampato. Una clearance di 5 mils permette la realizzazione di entrambe le situazioni illustrate in figura, mentre una clearance di 10 mils rende accettabile solamente la soluzione che utilizza piazzole da 50 mils.

Ciascun passo è finalizzato al conseguimento di un diverso obiettivo di massima, come ad esempio la realizzazione di connessioni il più possibile in linea retta.

Ad ogni passo, per ciascuna connessione lo sbrogliatore automatico accantona il risultato del passo precedente e considera un nuovo percorso basa-

to sull'insieme dei costi definito per il passo in corso. Il nuovo percorso viene mantenuto solo se il risultato ottenuto è migliore, in termini di costo, del risultato raggiunto al passo precedente.

Con questo metodo si cerca di arrivare al "miglior risultato", inteso come il layout che meglio risponde alle caratteristiche progettuali e di produzione della scheda.

Nel caso di sbrogliatura in più passi è molto importante stabilire un piano strutturato per la successione ottimale dei passi.

Flusso di sbrogliatura

Il flusso delle operazioni necessarie alla esecuzione della sbrogliatura automatica di una scheda può essere così schematizzato:

1. **Definizione della griglia di sbrogliatura.** È la prima operazione necessaria alla esecuzione dell'algoritmo: l'operatore imposta i parametri richiesti per la griglia desiderata.
2. **Estrazione delle connessioni per la sbrogliatura.** L'algoritmo legge l'"elenco dei fili" da sbrogliare (netlist), riconoscendo eventuali connessioni "protette", che sono imposte a priori dall'operatore e che pertanto non possono essere modificate. Si possono specificare connessioni partico-

land

zona metallica sulla superficie di una scheda usata per saldare un componente alla scheda. Se riferita ad un componente ad inserzione, presenta un foro metallizzato al centro, foro che invece non compare quando riferita a componenti a montaggio superficiale.

layer

piano di segnale.

layout

insieme delle posizioni dei componenti e/o delle piste sul circuito stampato.

library

insieme di informazioni memorizzate su supporto magnetico e riguardanti componenti elettronici usati nel progetto del circuito stampato.

line

tratto rettilineo di pista.

multitasking

possibilità di attivare più processi concorrenti, uno dei quali attivo, ciascuno dei quali esegue una propria attività solitamente legata alla progettazione in corso.

net

segnale.

netlist

elenco dei nomi dei segnali.

pad

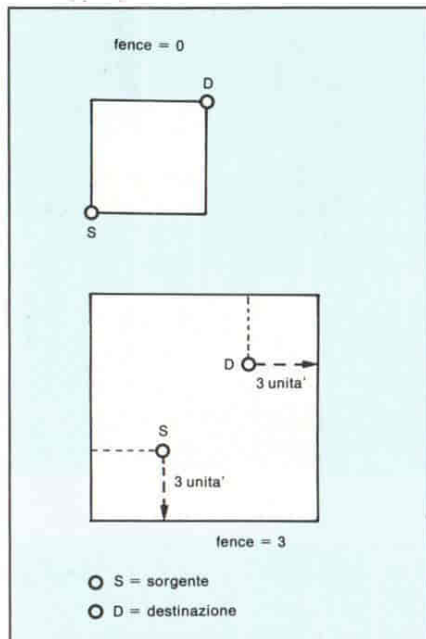
piazzola. Zona in cui un piedino di un componente si collega elettricamente al circuito stampato.

pcb

Printed Circuit Board (circuito stampato).

pin

piedino di un circuito integrato.



lari, che vanno trattate separatamente da tutte le altre. Ad esempio, spesso le zone in cui sono inserite piste di dimensioni diverse dal resto della scheda sono gestite automaticamente come particolari.

3. **Ordinamento delle connessioni.** Le connessioni estratte dalla netlist vengono ordinate per determinare la successione secondo la quale devono essere considerate durante la sbrogliatura.

L'ordinamento può essere impostato su una misura di area, di lunghezza oppure può essere casuale. L'ordinamento per area implica la realizzazione prioritaria della connessione in cui il punto sorgente ed il punto destinazione delimitano l'area più piccola (o più grande); allo stesso modo l'ordinamento per lunghezza comporta l'esecuzione di collegamenti secondo un ordine crescente (o decrescente) della distanza che separa i punti da connettere.

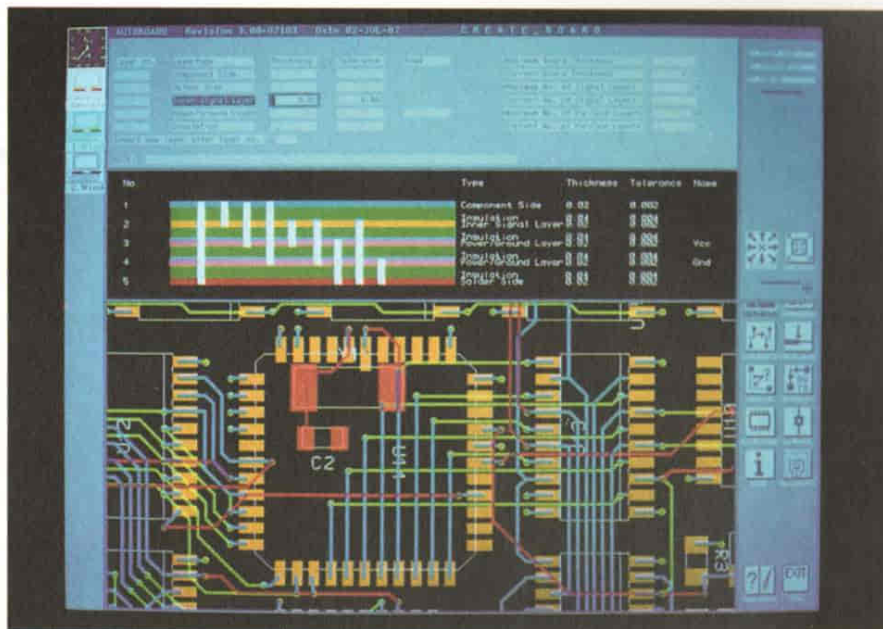


Fig. 5 - Il valore del fence determina una superficie entro la quale la pista si può muovere per completare la connessione tra i due punti sorgente e destinazione.

Fig. 6 - La visualizzazione in colori diversi di ogni piano di segnale permette una chiara rappresentazione del circuito elettrico implementato sul circuito stampato.
(Foto Computervision).

pin swap

scambio di porte logiche all'interno di uno stesso componente per ottimizzare la sbrogliatura.

placement

piazzamento.

routing

sbrogliatura.

rubber banding

tecnica di ausilio al piazzamento che sposta i componenti sul circuito stampato visualizzando contestualmente le variazioni nelle connessioni che lo riguardano.

schematic entry

vedi "capture".

smd

Surface Mounting Device, componente a montaggio superficiale. I piedini di questi dispositivi non attraversano il circuito

stampato ma vengono collegati a piazzole che si trovano sulla sua superficie.

smt

Surface Mounting Technology.

through-hole

tecnologia a inserzione. I piedini di questi dispositivi attraversano il circuito stampato.

trace

pista.

via

foro passante. È un foro metallizzato che garantisce la continuità elettrica tra due piani di segnale.

wire

linea che rappresenta la connessione metallica tra due piedini appartenenti a componenti montati sul circuito stampato.

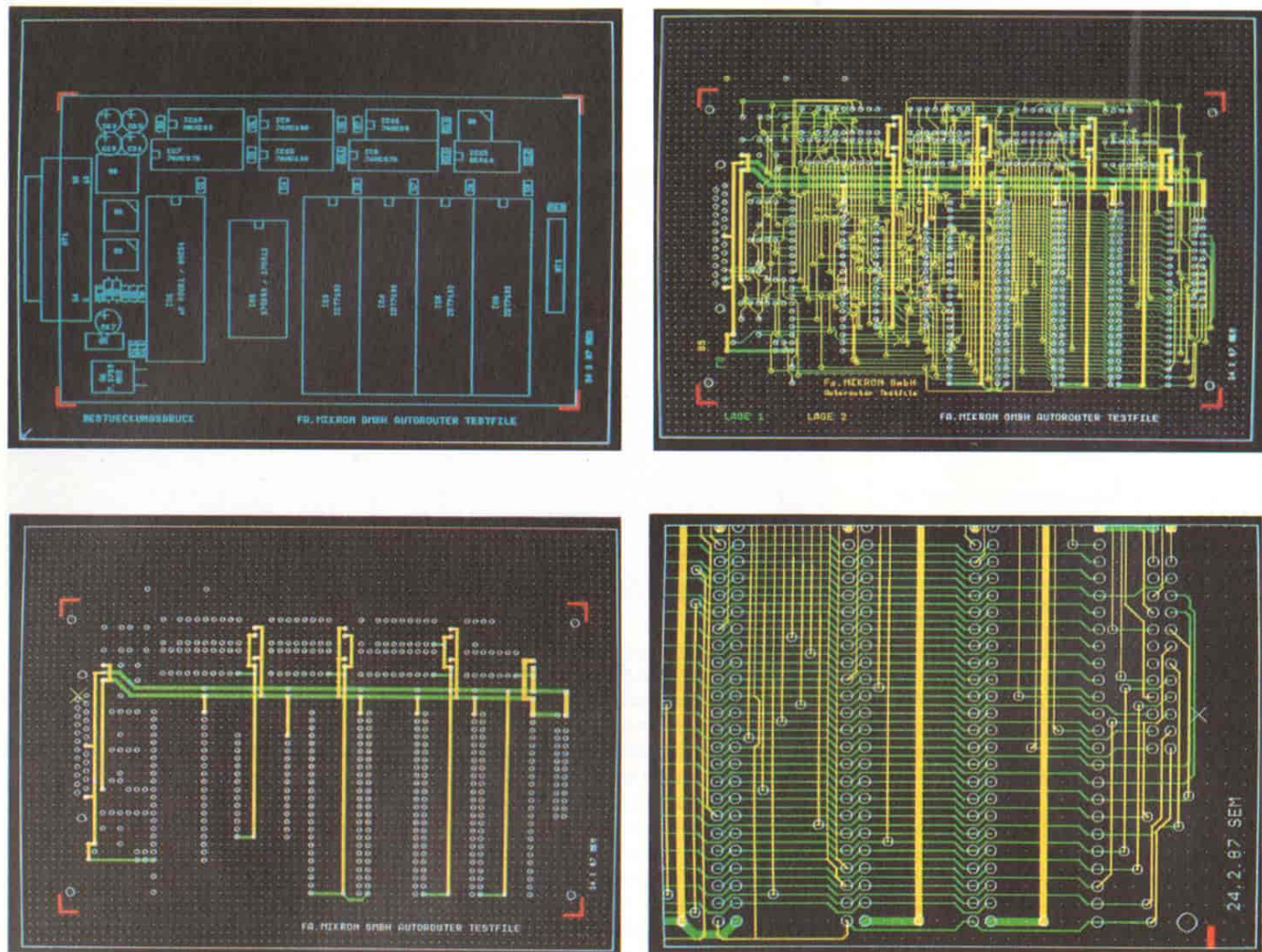


Fig. 7 - I due riquadri in alto mostrano le schermate relative al piazzamento interattivo dei componenti sul circuito stampato e alla successiva attività di sbrogliatura automatica. In basso sono mostrati i risultati del processo, a destra in una visione d'insieme e a sinistra in un particolare.

4. **Sbrogliatura di ogni connessione.** Lo sbrogliatore automatico processa la lista delle connessioni, seguendo l'ordine stabilito al punto 3. Lo sbrogliatore si muove sulla griglia, cercando la connessione meno costosa tra la sorgente e la destinazione. Quando il percorso migliore è stato trovato, il software lo memorizza nel database di progetto e la connessione è sbrogliata. Il processo ricomincia con una nuova connessione.
5. **Esecuzione di un nuovo passo.** Se si è impostata una esecuzione a passo multiplo, lo sbrogliatore automatico riesegue i punti 3 e 4. Durante l'esecuzione dei passi successivi al primo, le connessioni già realizzate possono essere ogni volta distrutte e ritentate.
6. **Esame delle intersezioni.** Alcuni sbrogliatori multipasso consentono, in funzione di quanto specificato nella fase di definizione dei costi, la generazione di "intersezioni" tra due connessioni. In pratica viene consentita la formazione di un corto circuito tra due segnali, in contrasto con quanto specificato dallo schema elettrico. L'operazione viene permessa per evitare un blocco dell'esecuzione del programma, consentendo di studiare la situazione da un nuovo punto di vista, con l'obiettivo di eliminare il corto circuito in uno dei passi successivi. Lo sbrogliatore può essere arrestato anche al termine dell'esecuzione di un passo intermedio e in presenza di intersezioni (software rientrante): sarà compito dell'operatore rimuoverle.

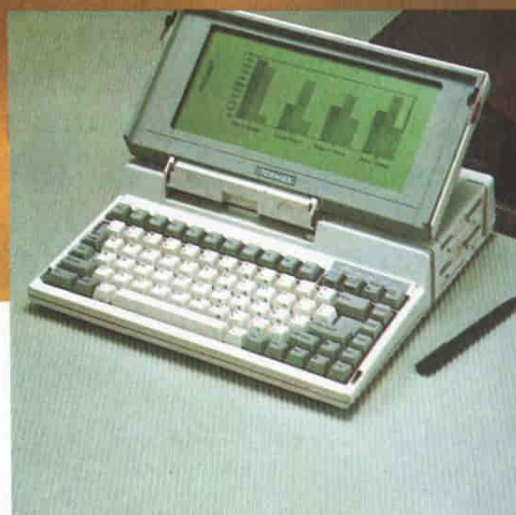
I sottili ad alto contrasto



*Sogliole origami.
Modello modificato di A. Yoshizawa.
L'origami è l'arte giapponese di ottenere
oggetti con la sola piegatura della carta.*

MODULI LCD

Toshiba, leader mondiale dell'optoelettronica, ha sviluppato una serie di display a cristalli liquidi sia alfanumerici che grafici caratterizzati da elevato contrasto, basso profilo, basso consumo e facile interfacciamento. I moduli LCD alfanumerici hanno controller e RAM incorporati e vanno da una complessità di 16 caratteri su una linea, fino a 40 caratteri su 4 linee. I moduli grafici arrivano fino ad una risoluzione di 640 x 400 punti, su un display di 230 x 146 mm.



Moduli alfanumerici

TLC 241 - 16x1 Car/riga
TLC 671 - 16x1 Car/riga
TLC 491 - 16x2 Car/riga
TLC 731 - 16x4 Car/riga
TLC 501 - 20x2 Car/riga
TLC 721 - 20x4 Car/riga
TLC 691 - 24x1 Car/riga
TLC 771 - 24x2 Car/riga
TLC 601 - 40x1 Car/riga
TLC 591 - 40x2 Car/riga
TLC 1001 - 40x4 Car/riga

Moduli grafici

TLC 1021 - 120x 64 Punti
TLC 531A - 128x128 Punti
TLC 1101 - 160x 32 Punti
TLC 682 - 160x 64*Punti
TLC 1013 - 160x128 Punti
TLC 1091 - 240x128 Punti
TLC 972 - 480x128 Punti
TLC 612 - 640x 32 Punti
TLX 341AK - 128x128 Punti
TLX 711A - 240x 64 Punti
TLX 761 - 640x 64 Punti
TLX 365 - 640x200 Punti
TLX 561 - 640x200 Punti
TLX 932 - 640x200 Punti
TLX 1181 - 640x400 Punti

Distributori

DISEL spa	Via Ala di Stura 71 int. 18 - 10148 Torino Tel. (011) 2201522/3/4/5 - Telefax (011) 2201985 - Telex 2151118 DISEL I
ELYVAN srl	Via Balilla 15 - 20099 Sesto S. Giovanni (MI) Tel. (02) 2470296/7 - Telefax (02) 2409255 - Telex 322383
RECOM spa	Via E. Collamarini 22 - 40138 Bologna Tel. (051) 534883 - Telefax (051) 531217 - Telex 511818
REDIST (A division of GBC)	V.le Matteotti 66 - 20092 Cinisello B. (MI) Tel. (02) 61793.1 - Telefax (02) 61290092 - Telex 330028 GBCMIL

TOSHIBA
ELECTRONICS ITALIANA S.R.L.

Centro Direzionale Colleoni
Palazzo Orione Ingresso 3
20041 Agrate Brianza (MI)
Telefono (039) 638891 - Telefax (039) 638892
Telex 326423 SIAVBC

Assegnamento dei parametri

L'assegnamento dei parametri dello sbrogliatore è l'operazione, più importante al fine di ottenere risultati il più possibile efficaci con il procedimento automatico. La prima operazione da compiere è la definizione delle griglie. Le griglie necessarie alla sbrogliatura di un circuito stampato sono tre: la griglia per il piazzamento dei componenti, la griglia di sbrogliatura delle piste e la griglia per il posizionamento dei fori passanti.

I parametri che vanno considerati nella fase di scelta delle griglie devono tener conto innanzitutto delle regole e dei vincoli a carattere tecnologico imposti dal proprio costruttore di circuiti stampati. Rientrano in questo insieme le dimensioni delle piste, delle piazzole,

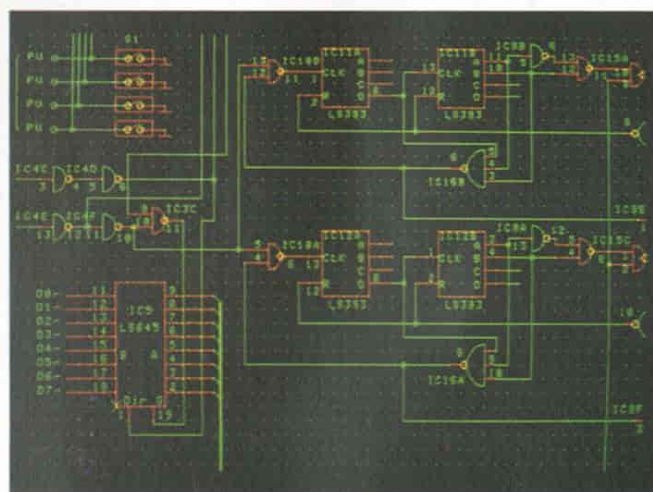
dei fori passanti e la minima distanza consentita tra due piste o tra una pista e una piazzola o foro passante (clearance).

Le caratteristiche geometriche dei componenti e dei connettori presenti sulla scheda devono essere note con precisione. Queste informazioni sono contenute nel cosiddetto "database fisico". Il progettista deve identificare una griglia che consenta una ottimizzazione della disposizione delle piste.

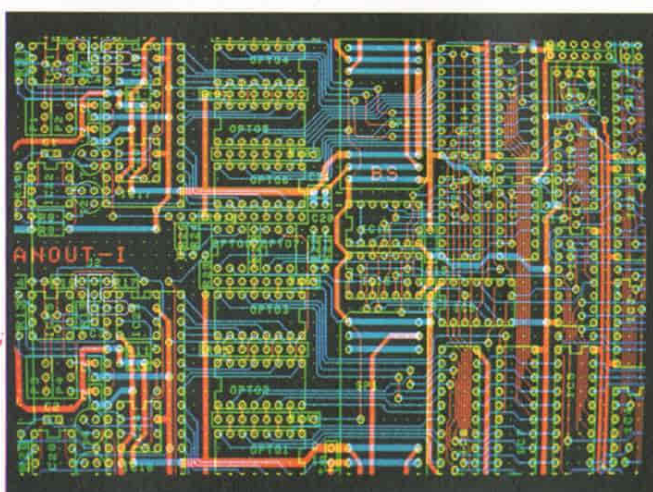
Il risultato di questa operazione può manifestarsi in termini di facilità di passaggio attraverso i piedini dei diversi componenti presenti sulla scheda, siano essi componenti ad inserzione, discreti o a montaggio superficiale.

In assenza di questa analisi preliminare spesso si sceglie una griglia adatta per lavorare con un certo tipo di com-

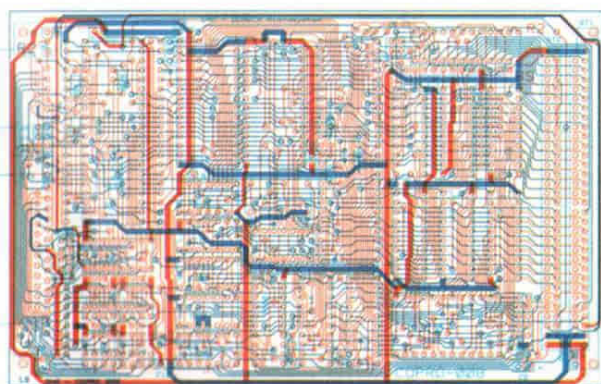
Fig. 8 - L'attività su di una stazione CAE per la progettazione di PCB inizia con l'introduzione dello schema elettrico (a), prosegue con il piazzamento e la sbrogliatura delle connessioni (b), (c) per generare alla fine il master necessario alla produzione del circuito stampato (d).



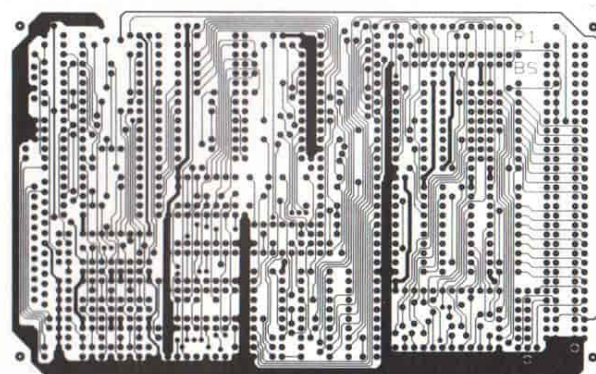
(a)



(b)

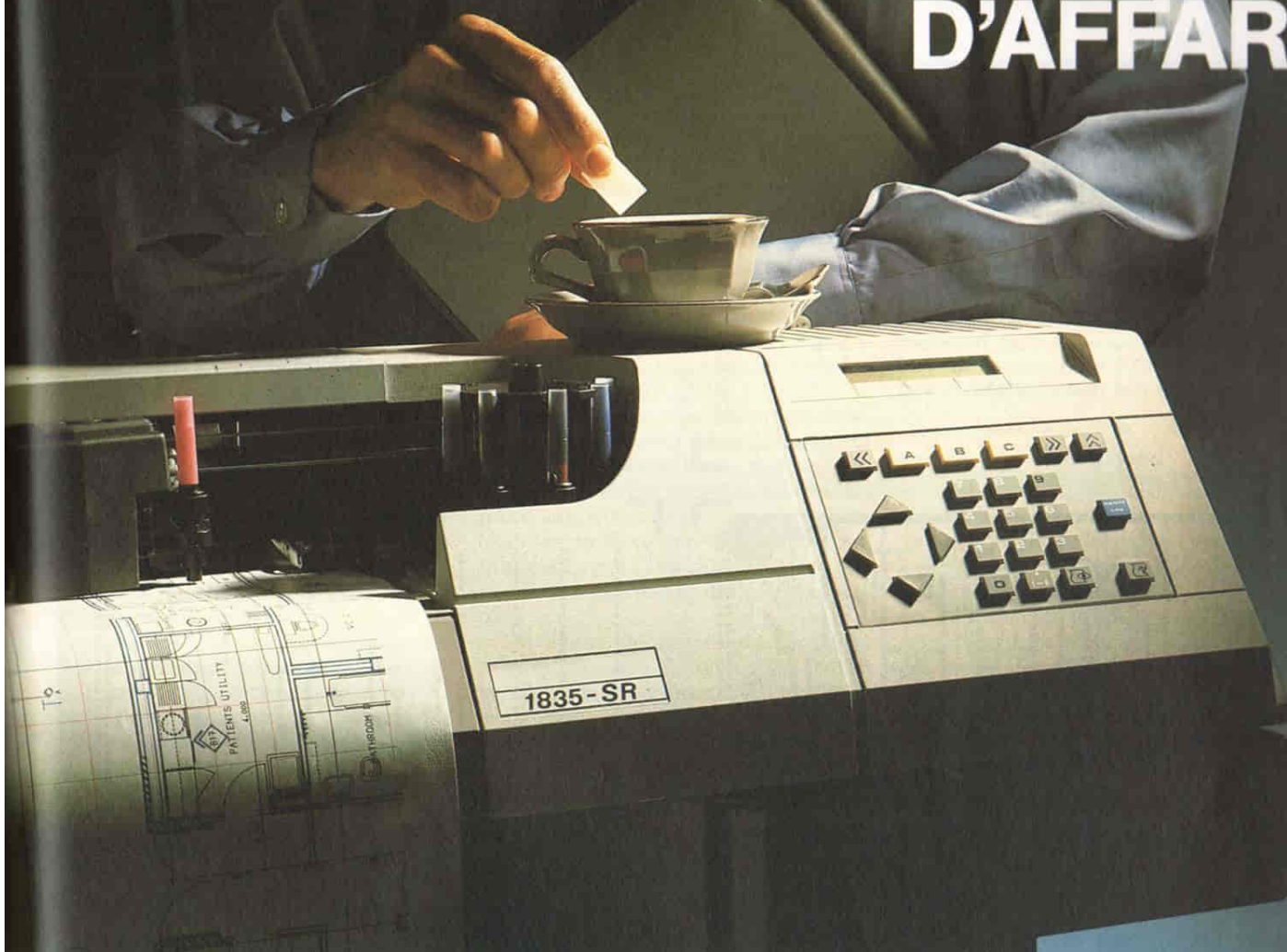


(c)



(d)

UNA PERFETTA RELAZIONE D'AFFARI



Schlumberger annuncia la Serie 18: la prima generazione di PLOTSTATION

Abbiamo progettato i plotter della Serie 18 per rispondere alle Vostre necessità.

La gamma comprende due modelli "dual mode," con alimentazione a foglio o a rullo, e due modelli a foglio singolo.

A Vostra scelta potrete utilizzare supporti di ogni formato, dall'AO all'A4 inclusi i formati intermedi.

La serie 18 è la prima generazione di PLOTSTATION; grazie ad alcune caratteristiche innovative

adottate ed alla convenienza e semplicità d'uso si apre una nuova era per i plotter a penna.

Lo Smart Buffer™, un sistema di memorizzazione del disegno che, in pochi secondi riceve tutto il file dei dati, liberando rapidamente il computer per usi più produttivi.

I dispositivi Pen Manager™ e Soft Landing™ Vi garantiscono un'altissima definizione e una perfetta qualità del tratto.

L'Area Manager™ ottimizza il cambio e il percorso delle penne, riducendo i tempi di disegno fino al 50%; a cui si aggiunge l'eccezio-

nale velocità di scrittura di 120 cm/sec per produrre nel minor tempo i Vostri disegni.

La Serie 18 attraverso la doppia interfaccia è collegabile a tutti i pacchetti CAD presenti sul mercato.

Le PLOTSTATION dispongono di un magazzino personalizzato per conservare carta e penne rendendo più efficiente e organizzato il Vostro lavoro.

Siamo certi che troverete nella Serie 18 Schlumberger Graphics il Vostro partner ideale.

Schlumberger Graphics

Schlumberger Technologies

Schlumberger Graphics
Strada Padana Superiore 8
20063 Cernusco Sul Naviglio

Milano
Italia
Tel.: (02) 923.30.12

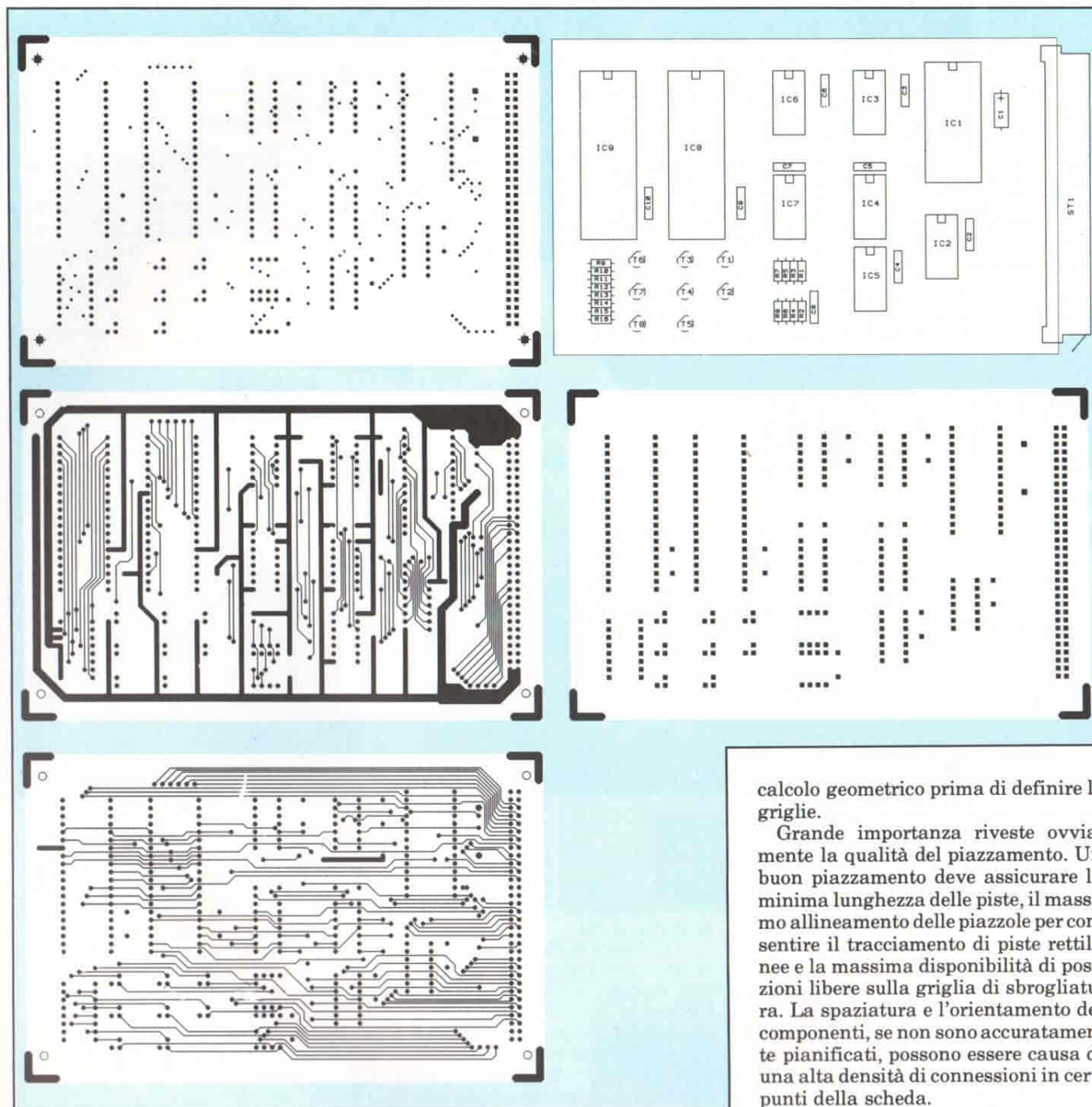


Fig. 9 - Risultati della fotoplotatura di un circuito stampato in doppia faccia, formato singola europa. Da notare l'assenza di angoli retti nelle piste disposte sui due piani di segnale.

ponenti, ma assolutamente inefficace quando si tratta di far passare piste tra i piedini di altri tipi di componenti pure presenti sulla scheda. In questi casi risulta spesso molto utile realizzare un disegno schematico che mostri le dimensioni geometriche dei componenti e in generale degli oggetti (piste, piazzole eccetera) più significativi usati nel progetto, per eseguire qualche semplice

calcolo geometrico prima di definire le griglie.

Grande importanza riveste ovviamente la qualità del piazzamento. Un buon piazzamento deve assicurare la minima lunghezza delle piste, il massimo allineamento delle piazzole per consentire il tracciamento di piste rettilinee e la massima disponibilità di posizioni libere sulla griglia di sbrogliatura. La spaziatura e l'orientamento dei componenti, se non sono accuratamente pianificati, possono essere causa di una alta densità di connessioni in certi punti della scheda.

Un problema ricorrente in assenza di una buona definizione della griglia di piazzamento è quello dei due connettori in posizione fissa e obbligata sulla stessa scheda: molto difficilmente possono essere entrambi inseriti in una griglia di sbrogliatura non attentamente progettata.

Alcuni pacchetti consentono di scegliere la griglia di sbrogliatura seguendo diversi criteri. Il più classico è ovvia-

mente quello che fissa una griglia uniforme su tutta la scheda: i valori più utilizzati sono 0.05, 0.025, 0.020 e 0.0125 pollici. In alcuni casi, specialmente quando si ha a che fare con progetti molto estesi, è necessario definire una griglia non uniforme. La tecnologia "fine-line", che consente di far passare due o più piste tra due piedini adiacenti di un circuito integrato, non è però supportata da tutti i costruttori di circuiti stampati.

Anche la scelta della griglia per i fori passanti è molto importante per una buona realizzazione dello stampato. I punti definiti da questa griglia devono obbligatoriamente costituire un sottoinsieme dei punti definiti dalla griglia di sbrogliatura. Anche la griglia per i fori passanti può essere uniforme o non uniforme.

Alcuni pacchetti consentono di visualizzare i cosiddetti "diagrammi di connettività", che rappresentano con due istogrammi, orizzontale e verticale, il grado di densità delle connessioni sulle due dimensioni di una scheda. Molto spesso risulta utile lasciare libe-

ri, durante il piazzamento, alcuni "canali" orizzontali o verticali che possono risolvere in modo brillante eventuali problemi di densità che non fossero risultati evidenti fin dall'inizio.

Un parametro molto importante per il comportamento dello sbrogliatore è quello che definisce i confini dell'area in cui possono venire inserite le piste che realizzano una connessione. Questo parametro prende il nome di "fence". L'unità di misura del fence è ovviamente lineare, e viene solitamente assegnata pari a 0.1 pollici.

Il valore minimo per questo parametro è zero: in questo caso l'area in cui possono essere inserite le piste è il rettangolo in cui due vertici opposti sono i punti sorgente e destinazione. Un fence di tre unità comporta invece un rettangolo in cui i lati distano 0.3 pollici sia dalla sorgente che dalla destinazione.

Un basso valore di fence limita le possibilità di trovare soluzione a tutti i problemi di sbrogliatura. Un alto valore di questo parametro comporta invece alti tempi di esecuzione a causa del-

l'elevato numero di scelte che lo sbrogliatore deve affrontare. Valori tipici per questo parametro sono compresi tra tre e otto.

Per ottimizzare il piazzamento di circuiti a montaggio superficiale è conveniente, quando possibile, sistemare i componenti uno in corrispondenza dell'altro, sui due lati dello stampato. Anche se questa scelta normalmente aumenta la lunghezza media delle connessioni, essa consente di mantenere il massimo numero di posizioni possibili per l'inserimento di fori passanti.

Produzione

Una buona conoscenza del processo produttivo di un circuito stampato è indispensabile per poter adottare le soluzioni progettuali più adeguate anche in un'ottica di produzione. Dato che ogni costruttore di circuiti stampati introduce alcune particolarità nel ciclo standard di lavorazione, è opportuno far sì che si instauri un canale preferenziale di comunicazione tra chi gesti-



AT&T
Teletype Corporation

LA NUOVA LINEA DI
TERMINALI STAMPANTI
IN GRADO DI SODDISFARE
LE MAGGIORI ESIGENZE
DELL'UTENZA PROFESSIONALE

DISPONIBILI PRESSO:

teleprinter s.n.c.

Via M. Dal Re, 25 - 20156 MILANO
Telefoni (02) 322.328 - 322.952

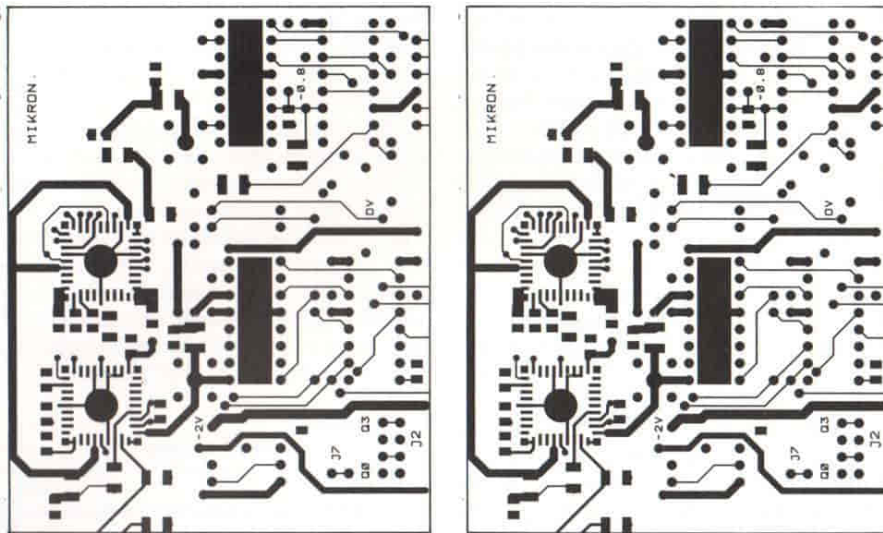


Fig. 10 - Risultato della fotoplotatura di un circuito stampato sul quale sono montati componenti in tecnologia SMD.

sce il sistema CAE e il costruttore stesso, onde evitare sorprese in fase realizzativa.

Il primo passo del processo produttivo è la generazione di un supporto per la riproduzione delle schede; nella maggior parte dei casi si tratta di un procedimento di tipo fotografico. Esistono anche tecnologie diverse, come ad esempio quella che utilizza il vetro come supporto, più o meno sofisticate e di conseguenza più o meno costose.

Normalmente, lavorando con sistemi CAD/CAE, si usano pellicole generate automaticamente da un fotoplot-

ter sulla base dei dati ricevuti dal calcolatore. Insieme alle pellicole, contenenti l'immagine delle piste che verranno realizzate in rame, vengono generate anche la pellicola che riporta la serigrafia della scheda, ovvero le informazioni alfanumeriche stampate sul lato componenti, e il supporto per la mascheratura che protegge con materiale isolante le zone della scheda che non devono essere saldate.

Nella fase di fabbricazione molte schede sono ricavate da un unico pannello di vetronite di 24 pollici di lato, il che consente una esecuzione "cumulativa" di molte operazioni, ad esempio delle forature.

Si comprende come le dimensioni e la forma del circuito stampato possano incidere pesantemente sulla efficienza di produzione. A volte la separazione delle schede viene eseguita dopo il test del circuito o addirittura dopo l'assemblaggio dei componenti.

I sistemi di assemblaggio automatico dei componenti possono imporre limiti alla forma e alla posizione dei componenti stessi. Il montaggio di componenti tradizionali viene eseguito da macchine di autoinserimento, mentre i componenti in tecnologia SMD sono presi e posizionati sulla scheda (macchine "pick and place").

I componenti "assiali" come le resistenze sono sistemati da inseritori assiali, dopo che opportuni sequenziali hanno generato un nastro fatto in modo da velocizzare l'operazione di piazzamento.

Le tecniche di saldatura possono imporre vincoli progettuali: ad esempio la saldatura ad onda richiede più spazio del normale tra due componenti SMD.

Per verificare il corretto piazzamento dei componenti sulle schede si usano solitamente apparecchiature per il test automatico, connesse al circuito stampato attraverso un letto di chiodi.

È indispensabile ovviamente comunicare al sistema di test la disposizione topologica dei componenti sulla scheda.

Un test funzionale della scheda può invece essere effettuato accedendo al circuito attraverso connettori opportunamente predisposti. La generazione del software per l'esecuzione di test con sistemi automatici è molto facilitata se si dispone dell'output di una simulazione circuitale effettuata su un sistema CAD.

Bibliografia

- [1] PCB Artwork Generation, VLSI Design, Maggio 1985, pag. 120...123.
- [2] Lee, C.Y.: An Algorithm for Path Connections and Its Applications. IRE Trans. on Electronic Computers, H. 3, Settembre 1961, pag. 346...365.
- [3] Hightower, D.W.: A Solution to Line-Routing Problems on the Continuous Plane. Proc. 6th Design Automation Workshop, 1969, pag. 1...24.
- [4] Damm, E.: Im Labyrinth des automatischen Routing. CAD/CAM, Ottobre 1985.
- [5] Tatsuo Ohtsuki: Maze-Running and Line-Search Algorithms in Layout Design and Verification. Elsevier Science Publishers B.V. (North Holland), 1986, Cap. 3.
- [6] Workstation Micad II zum Leiterplattenlayout, Bedienerhandbuch. Mikron GmbH, 1987.
- [7] Stresow, U.: Stand der Computerentflechtung von Leiterplatten. VDI/VDE-Fachtagung, Karlsruhe, Maggio 1986.
- [8] Damm, E.; Stresow, U.: Leiterplatten-CAD: Interaktiv und automatisch. CAD/CAM, 1983, H. 1, pag. 37...39.
- [9] Stresow, U.: CAD-Anwendungen beim Leiterplatten-Entwurf in OMB-Technologie. CAD-CAM Report 1986, H. 3, pag. 79...85.
- [10] Weisenberger, F.; Rager, D.: A Second-Generation Routing Accelerator for PCB Designs. VLSI System Design 1986, H. 12, pag. 20...23.
- [11] Soukup, J.: Circuit Layout. Proc. IEEE 69, 1981, pag. 1281...1304.



ENTRA NEL MONDO DEI CODICI A BARRE CON HP.

Perché potresti aver bisogno di un lettore di codici a barre?

– Supponiamo che tu voglia inserire nel tuo computer dati standardizzati: anche se sei un eccezionale dattilografo la “Penna Intelligente” HP offre

prestazioni nettamente superiori. E, in aggiunta, vengono eliminati possibili errori di battitura.

Perché una “Penna Intelligente”?

– Perché la “Penna Intelligente” HP è in grado di riconoscere, analizzare e decodificare i 9 tipi di codici a barre attualmente più diffusi nell'industria. Essa è inoltre completamente programmabile e legge solo quello che tu vuoi. Questo è il motivo per cui la chiamiamo “Intelligente”. Hewlett-Packard ha fatto del suo lettore di codici a barre un grande mezzo di comunicazione.

La “Penna Intelligente” può essere infatti collegata direttamente a qualsiasi terminale, periferica o PC in quanto trasmette codici a barre decodificati in formato seriale ASCII. Da oggi non è più necessario un decodificatore esterno separato dalla penna!

Ecco perché la soluzione proposta da HP è all'avanguardia per tutti coloro che vogliono aumentare le possibilità dei loro computer con la lettura dei codici a barre.

La “Penna Intelligente” migliora la flessibilità di qualsiasi sistema e dà accesso ad un mercato in rapida espansione.

Semplifica il tuo lavoro sulla tastiera ed entra nel mondo dei codici a barre con la “Penna Intelligente” HP!

I listini tecnici possono essere richiesti gratuitamente utilizzando il presente coupon.

Desidero ricevere documentazione su:

☐ Reader ☐ Decoder IC ☐ Slot Reader

☐ Smart Wand ☐ Standard Wand

Per quale applicazione?

☐ POS ☐ INDUSTRIAL ☐ PC

Cognome e Nome _____

Incarico _____

Società _____

Indirizzo _____

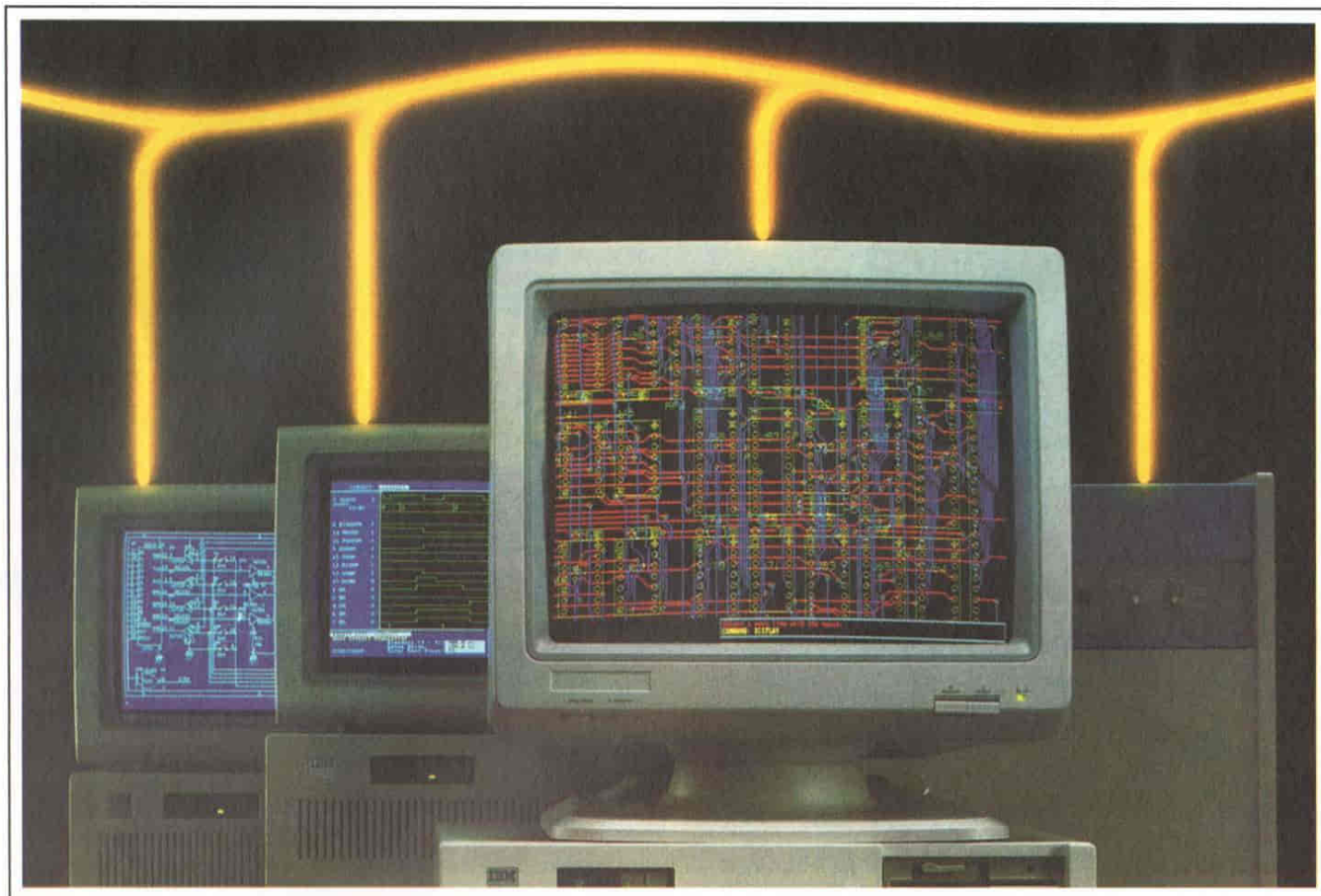
Tel. _____

Spedire a: Hewlett-Packard Italiana S.p.A. - Gruppo Componenti
Via G. di Vittorio 9 - 20063 Cernusco S/N (MI)

SIAMO SEMPRE CON TE



HEWLETT PACKARD



Tecniche di piazzamento e sbrogliatura per PCB

Le attività di posizionamento dei componenti elettronici sul circuito stampato e di realizzazione delle connessioni elettriche tra i componenti stessi possono essere effettuate per via automatica su calcolatori dotati di risorse hardware adeguate e di sofisticati programmi. L'esame degli algoritmi e delle tecniche su cui si basano i più moderni sistemi CAE di piazzamento e di sbrogliatura automatici consente una migliore comprensione del processo.

Paolo Sgarbi

La velocità e il costo di produzione di una scheda elettronica dipendono in gran parte dalla qualità del processo di trasformazione delle informazioni dello schema elettrico in scelte geometriche e topologiche che portano alla generazione del circuito stampato.

Fino a pochi anni or sono la progettazione della disposizione dei componenti e del percorso delle piste di connessione era affidata esclusivamente a esperti masteristi che, senza il supporto di alcun sistema di calcolo, dedicavano al compito in media alcune settimane.

L'introduzione sul mercato di soft-

ware CAD/CAE per l'esecuzione del piazzamento automatico dei componenti risale a qualche anno fa. I risultati dei primi programmi di piazzamento erano per poco soddisfacenti dal punto di vista della ingegnerizzazione del prodotto finale.

Il circuito stampato derivato da un piazzamento automatico, specialmente se sbrogliato per via automatica, si sviluppava spesso su numerosi piani di segnale; aveva quasi sempre un numero elevato di fori passanti; le connessioni venivano realizzate con piste lunghe e tortuose.

Il circuito stampato risultava pertanto poco affidabile e poco veloce, ed era di fatto impossibile una rapida messa in funzione della scheda.

Col passare del tempo l'affinamento delle tecniche di progettazione ha portato alla presentazione sul mercato di pacchetti professionali per il piazzamento, il cui risultato è ora sicuramente di elevata qualità.

Inoltre nella maggior parte dei casi l'interfaccia utente del software è sufficientemente semplice e chiara da far sì che il pacchetto può essere utilizzato anche da chi non è dotato di esperienza pluriennale nel settore.

Algoritmi di piazzamento

Il principio sul quale si costruisce un programma per il piazzamento automatico è semplice. In ingresso al programma occorre fornire l'elenco dei componenti da posizionare, che viene estratto dalle informazioni associate allo schema elettrico del circuito. Una prima disposizione dei componenti, ottenuta spesso in modo casuale e che potremmo definire "di tentativo", viene via via modificata in modo da avvicinarsi sempre più al miglior piazzamento possibile.

Che cosa si intende per miglior piazzamento? Non esiste una definizione assoluta, perché ogni scheda presenta diverse peculiarità. In generale si potrebbe dire che il miglior piazzamento è quello che consente ad uno sbrogliatore automatico di generare un circuito stampato con il minor numero di piani di segnale e di fori passanti, il che significa ottenere una scheda affidabile e poco costosa.

Un altro risultato auspicabile con-

cerne la lunghezza delle piste che si desiderano il più corte possibile onde evitare problemi nella temporizzazione dei segnali e nello stesso tempo rendere il più semplice possibile la sbrogliatura.

Per raggiungere questi risultati i pacchetti per il piazzamento automatico cercano di minimizzare la lunghezza di tutte le possibili congiunzioni orizzontali e verticali tra i piedini dei vari circuiti integrati.

L'adozione di questo criterio si giustifica sapendo che il software di piazzamento non può conoscere in anticipo quale sarà la disposizione finale delle piste perché questa viene determinata solo dalla successiva fase di sbroglio.

A volte si riconosce come proprietà fondamentale del software di piazzamento quella di generare una disposizione che lo sbrogliatore automatico sia in grado di risolvere in poco tempo.

Ora, per quanto sia auspicabile un processo di sbrogliatura il più rapido possibile, si tratta in ogni caso di alcu-

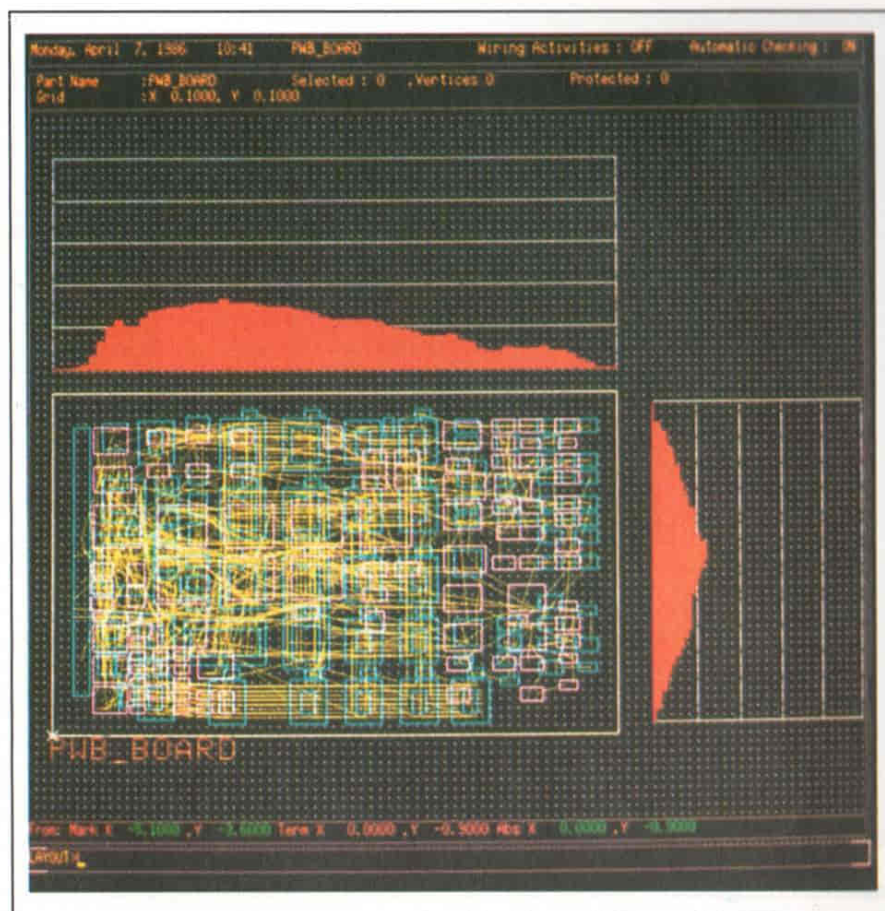


Fig. 1 - Numerosi sistemi per il piazzamento automatico utilizzano istogrammi di connettività per identificare le aree in cui la concentrazione di connessioni è più elevata. In figura possiamo osservare un'area di questo tipo sulla sinistra rispetto alla dimensione orizzontale, al centro rispetto alla verticale.

(Foto Mentor Graphics).

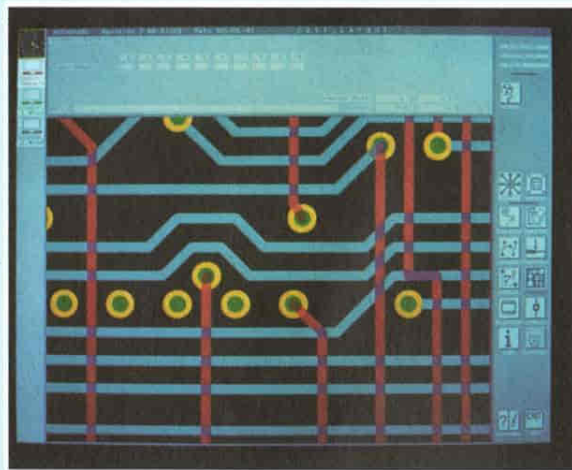
Foto di apertura dell'articolo: Stazione di lavoro FutureNet per la progettazione automatica dei PCB.

CIRCUITI STAMPATI A MONTAGGIO SUPERFICIALE

L'introduzione di circuiti integrati a montaggio superficiale in schede sulle quali si trovano anche dispositivi montati con la classica tecnologia ad inserzione non comporta solo difficoltà di ordine tecnologico, ma anche problemi di piazzamento e di sbrogliatura che devono potersi risolvere sui sistemi CAE con i quali si esegue il ciclo completo della progettazione. Quando si ha a che fare con la tecnologia SMD molte cose non si possono più dare per scontate. Il concetto stesso di piedino (pin), che per la tecnologia ad inserzione attraversa il circuito stampato offrendo la possibilità di effettuare una connessione su entrambe le facce del circuito stampato, nel mondo SMD deve essere considerato raggiungibile elettricamente solo sulla superficie cui appartiene il componente. Le schede che hanno a bordo componenti a montaggio superficiale risultano spesso molto complesse da sbrogliare per tutta una serie di motivi. Il motivo principale va ricercato nella piedinatura con passo non standard, che caratterizza molti componenti di questo tipo, rendendo spesso impossibile l'inserimento sulla griglia di piazzamento.

Le piazzole SMD sono inoltre molto larghe e possono bloccare il passaggio delle connessioni. La densità ottenibile con componenti SMD è senza dubbio molto alta, il che rappresenta un pregio della tecnologia, ma non facilita certo il compito dello sbrogliatore.

La connettività elettrica di un circuito a montaggio superficiale va riferita quindi a piedini "superficiali", connessi solamente ad un lato del circuito stampato, quello sul quale è montato il componente. In questo caso i cosiddetti fori passanti "ciechi" (blind vias), che collegano tra loro un piano di segnale



Autoboard SMT della Computervision è un pacchetto software per

interno ed uno esterno e che pertanto sono visibili solamente su una delle due facce del circuito stampato, così come i fori passanti "annegati" (embedded vias), che collegano due piani di segnale interni e non sono visibili dall'esterno, possono anche essere realizzati esattamente sotto le piazzole utilizzate per il montaggio dei componenti SMD.

La possibilità di montare componenti SMD su entrambi i lati del circuito stampato comporta un ulteriore raffinamento del

ne ore, al massimo di qualche diecina per schede decisamente complesse.

Non pare quindi molto ragionevole la ricerca di velocità elevatissime di sbrogliatura, soprattutto se questo comporta il sacrificio di altre più interessanti proprietà del software di piazzamento.

Va detto inoltre che, data la giovane età dei programmi di piazzamento, non si è ancora avuto modo di effettuare una selezione degli algoritmi che portano alla soluzione del problema.

Praticamente ogni produttore utilizza un proprio algoritmo, e se questo da un lato dovrebbe consentire un rapido sviluppo delle alternative migliori, dall'altro rende difficile una valutazione comparata dei diversi prodotti.

L'unico aspetto comune a tutti i programmi di piazzamento esistenti sul mercato è un certo grado di interazione con il progettista.

In altre parole, non esistono ancora programmi di piazzamento in grado di sostituire completamente l'operato del masterista.

Un programma di piazzamento non è quasi mai in grado di generare, per

via completamente automatica, un layout accettabile: il massimo che ci si può aspettare è un valido supporto interattivo per la risoluzione del problema.

Vincoli per il piazzamento

Molti programmi di piazzamento possono girare su personal computer, anche se, non appena le dimensioni della scheda e il numero di componenti crescono, è consigliabile passare a calcolatori più potenti. Un programma per il piazzamento su personal computer può gestire schede sulle quali il numero di componenti arriva ad un massimo che supera di poco il centinaio.

Molti pacchetti prevedono la possibilità di portare a termine la fase di introduzione dello schema elettrico su personal computer per poi trasportare il tutto su stazioni adatte a eseguire velocemente i programmi di piazzamento e sbrogliatura.

Alcuni programmi possono sistemare i componenti esclusivamente su una griglia di piazzamento predeterminata. In molti casi questa costrizione si

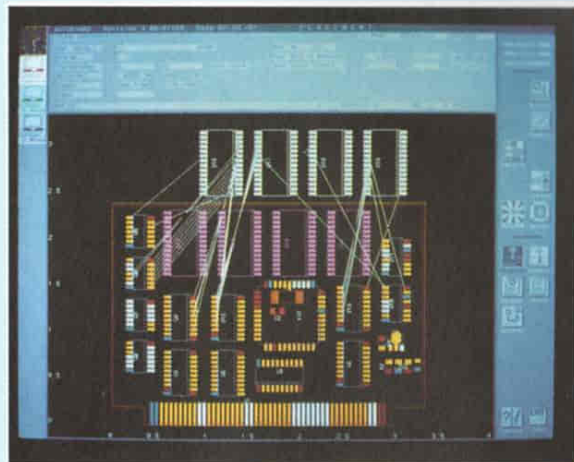
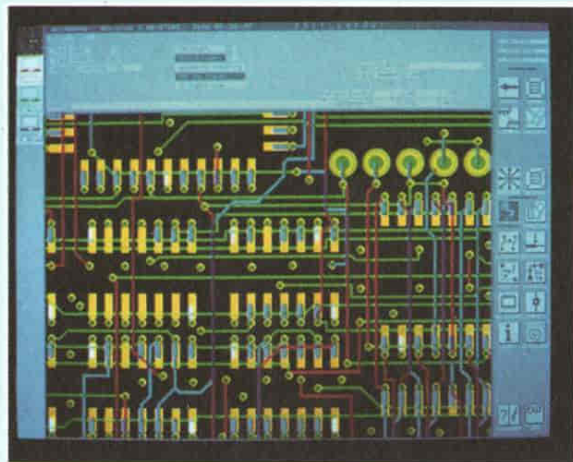
rivela deleteria al fine di limitare l'occupazione di spazio: se ad esempio sono usati componenti a montaggio superficiale, anche se in generale questi sono più piccoli dei componenti standard, finiscono per rivelarsi più ingombranti perché mal gestiti dagli algoritmi di piazzamento basati su una griglia.

Per risolvere questo problema si utilizzano allora sistemi di piazzamento "gridless", cioè che non si riferiscono ad una griglia e che quindi possono sistemare molto più vicini l'uno all'altro questi componenti.

Tutti i pacchetti sul mercato prevedono invece la possibilità di prefissare manualmente la posizione di alcuni componenti, possibilità molto sfruttata specialmente per connettori e led.

Problemi possono sorgere per sistemi di piazzamento basati su griglia quando i componenti a posizione fissa sono più di uno sulla stessa scheda: non è detto infatti che la posizione relativa consenta ad entrambi di rientrare in griglia.

Un metodo molto diffuso che mira a soddisfare le preferenze del progettista



la progettazione di PCB, particolarmente adatto per la tecnologia a montaggio superficiale (SMT). (Foto Computervision).

software, che deve riconoscere e gestire la connettività elettrica in tre dimensioni invece che solamente sul piano.

Alcuni sistemi hanno la possibilità di memorizzare in libreria una "immagine speculare" dei componenti SMD, per superare agevolmente il problema della rappresentazione del componente stesso quando il montaggio deve essere effettuato su entrambi i lati del circuito stampato.

Sui sistemi grafici con risoluzione non troppo elevata posso-

no verificarsi problemi di visualizzazione: una risoluzione appena sufficiente a rappresentare i tradizionali package DIP può non arrivare a mostrare sulla stessa schermata e con la stessa definizione anche componenti SMD.

Infine, la possibilità di indicare la griglia di sbrogliatura sia in unità decimali che in unità anglosassoni (millesimi di pollice), molto importante per schede in tecnologia tradizionale, diventa indispensabile quando si parla di SMD.

prevede di associare ai componenti che richiedono particolare attenzione una "proprietà", in pratica un attributo che estende le informazioni del database di progetto, gestito dal software in funzione di un piazzamento intelligente del componente.

In questo modo diventa semplice far sì che, ad esempio, il circuito integrato che genera gli impulsi di clock venga sistemato vicino al "suo" quarzo. Alcuni pacchetti cercano di ottimizzare la disposizione scambiando tra di loro i componenti a due a due, in pratica effettuando alcuni tentativi per vedere alla fine qual è la soluzione migliore.

Altri algoritmi sistemano tutti i componenti contemporaneamente, cercando poi di ottimizzare questo primo risultato minimizzando la lunghezza totale delle connessioni.

Altri ancora, utili quando la scheda può portare componenti su entrambi i lati, piazzano prima su un lato poi sull'altro, ottimizzando il risultato tramite successive iterazioni.

Molti sistemi semplificano il problema del piazzamento scambiando tra loro, ove possibile, le porte logiche e/o i

piegini dei dispositivi SSI e MSI. Un esempio chiarirà il concetto molto rapidamente.

Consideriamo un OR 7432 e supponiamo di dover collegare l'uscita di uno dei quattro gate ad un componente che si trova sulla destra. Se il gate che utilizziamo è il secondo, il piedino corrispondente all'uscita è il 6, che si trova però sulla sinistra del 7432: questo significa dover girare con una pista intorno al componente per poter realizzare la connessione.

Il software è in grado di scambiare automaticamente tra loro i gate disponibili, mantenendo così inalterata la funzionalità del circuito e nello stesso tempo ottimizzando la stesura delle piste. Nell'esempio, i piedini 8 e 11 sono uscite e si trovano alla destra del 7432; entrambi possono essere utilizzati al posto del 6, consentendo una connessione più breve e più diretta. In questo caso si parla di "scambio di piedini" (pin swapping).

La stessa operazione può essere eseguita non solo tra porte logiche dello stesso componente, ma anche tra gate presenti in più componenti sulla stessa

scheda, sempre allo scopo di facilitare la sbrogliatura: si parla allora di "scambio di porte" (gate swapping).

Solitamente l'assegnamento dei gate è la prima operazione compiuta dal software di piazzamento: lo schema elettrico fornisce infatti solamente un insieme indifferenziato di porte logiche, che il pacchetto di piazzamento si preoccupa di "inscatolare" negli opportuni contenitori, a cui corrispondono componenti disponibili sul mercato.

L'operazione di redistribuzione delle porte logiche e dei piedini può essere ripetuta dopo l'esecuzione del programma di sbrogliatura per migliorarne i risultati ottenuti. Normalmente il problema sta nello scoprire quando fermare l'iterazione delle operazioni di redistribuzione.

Una delle tecniche adottate prevede di sistemare ogni tanto un paio di porte in modo casuale, per poi rianalizzare la nuova situazione confrontandola con quella precedente.

Di solito il piazzamento posiziona per primo il componente più "connesso", cioè quello al quale arriva il maggior numero di collegamenti. Una vol-

Fig. 2 - Quasi tutti i sistemi di piazzamento sono in grado di operare con circuiti stampati di forma irregolare. La descrizione geometrica dell'area utilizzabile fa parte dei dati che devono essere comunicati al software di piazzamento.

(Foto Ge Calma).

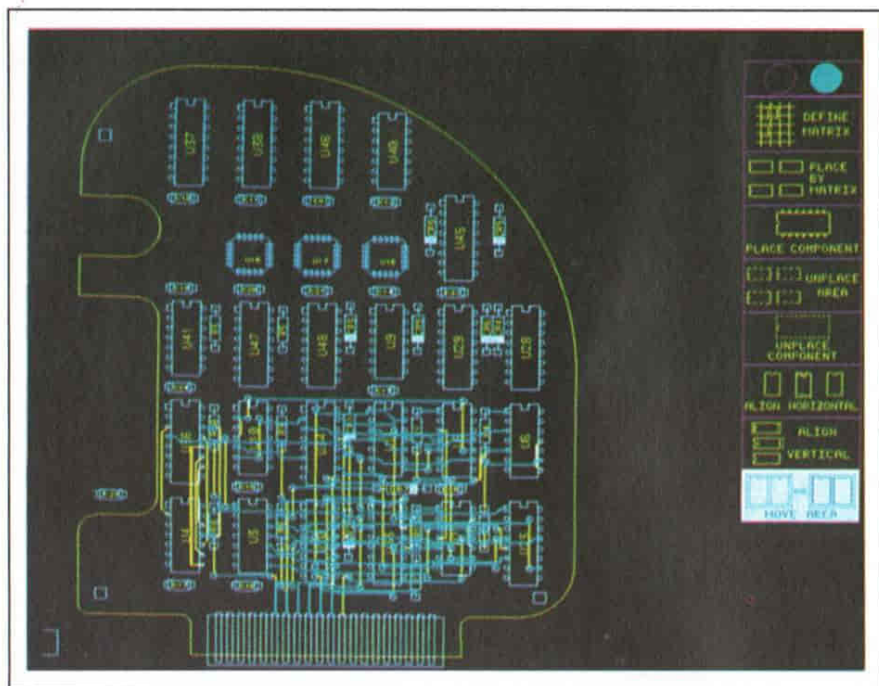
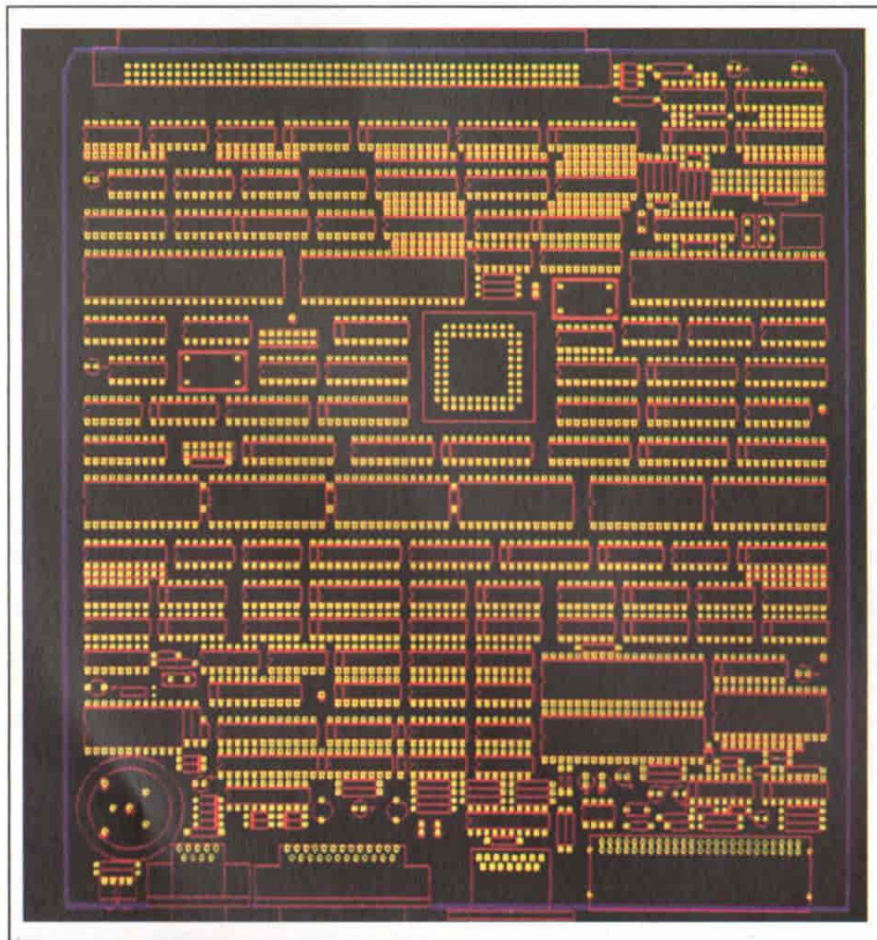


Fig. 3 - Le procedure automatiche di scambio dei piedini e delle porte logiche dei circuiti integrati rivestono grande importanza nel trattamento di schede molto dense e di realizzazioni multistrato.

(Foto Intergraph).



ta avviato, il programma deve procedere assumendo che il lavoro fatto fino al punto in cui si trova è corretto: eventuali raffinamenti sono rinviati alle successive iterazioni.

La densità delle connessioni in una zona della scheda può essere esaminata e migliorata studiando i "vettori di forza", linee che indicano la direzione prevalente delle connessioni per un certo componente. Un indice che invece esprime la densità dei componenti sul circuito stampato è dato dal numero di 14-pin equivalenti per pollice quadrato.

Alcuni pacchetti consentono di scegliere se ottimizzare il piazzamento riducendo la lunghezza delle interconnessioni oppure minimizzando i vettori di forza. Eseguendo il piazzamento con le due tecniche e sbrogliando successivamente entrambi i layout risultanti, si potrà scegliere per la produzione la scheda che richiede il processo di fabbricazione meno costoso.

Sistemi esperti

Anche se i più recenti pacchetti per il piazzamento automatico sono notevolmente efficienti, è noto che i migliori risultati si ottengono solo facendo interagire il software con l'operatore.

Se l'utente del sistema di piazzamen-

to non è allo stesso tempo anche un esperto masterista e non può rivolgersi ad altri per farsi dare qualche suggerimento, può pensare di ricorrere ad un programma "esperto".

Esistono sul mercato programmi che, prima di effettuare un piazzamento, consultano un database di progetti già realizzati alla ricerca di un progetto con caratteristiche analoghe a quello da elaborare. Il database può contenere qualche centinaio di tipi diversi di schede.

Se la ricerca ha buon esito, il sistema estrae dal database i parametri utilizzati per il piazzamento del progetto individuato e li utilizza come parametri correnti. Di solito vengono generati automaticamente un certo numero di piazzamenti, a volte anche una decina, tra cui l'operatore potrà scegliere il migliore.

Anche quest'ultima scelta può essere effettuata automaticamente dal software, seguendo un criterio che privilegia tra i diversi layout quello che si suppone più facile da sbrogliare. Ad ogni layout viene assegnato un punteggio proporzionale alla stima percentuale dei fili che risulteranno non sbrogliati al termine dell'azione dello sbrogliatore.

Il procedimento automatico sceglie il layout che ha ricevuto il miglior punteggio; al termine dell'esecuzione l'operatore dovrà essere in grado di terminare manualmente le connessioni rimaste incomplete.

Algoritmi di sbroglio

Gli algoritmi su cui si basano i sistemi di sbrogliatura automatica sfruttano tecniche di risoluzione del problema dello sbroglio spesso molto diverse tra loro.

Per il trattamento di progetti complessi è indispensabile l'uso di algoritmi chiamati rip-up o rip-and-reroute. Questi algoritmi valutano continuamente il lavoro compiuto, rimuovendo le connessioni già realizzate che bloccano la sbrogliatura e riposizionandole in zone meno congestionate del circuito stampato.

Attraverso l'applicazione di passi successivi che ogni volta rigenerano il database di progetto, spesso è possibile risolvere al 100% circuiti di elevato gra-

do di complessità.

Un algoritmo rip-up richiede però molto tempo per il completamento di una sbrogliatura. Quando il circuito stampato è densamente popolato e si sviluppa su numerosi piani di segnale possono essere necessari alcuni giorni. Alcune case costruttrici ovviano a questo inconveniente dotando le loro macchine di acceleratori hardware.

Può capitare che un algoritmo risolva il circuito introducendo un numero molto elevato di fori passanti, con inevitabili riflessi negativi, soprattutto dal punto di vista economico, sul processo produttivo.

Il caso limite si ha quando, alla fine della sbrogliatura, tutti i punti della griglia dei fori passanti risultano occupati.

Il problema è solo parzialmente risolto da procedure che, in cascata alla sbrogliatura, revisionano il circuito con il preciso obiettivo di ridurre il numero dei fori passanti.

Quando si lavora con una scheda che

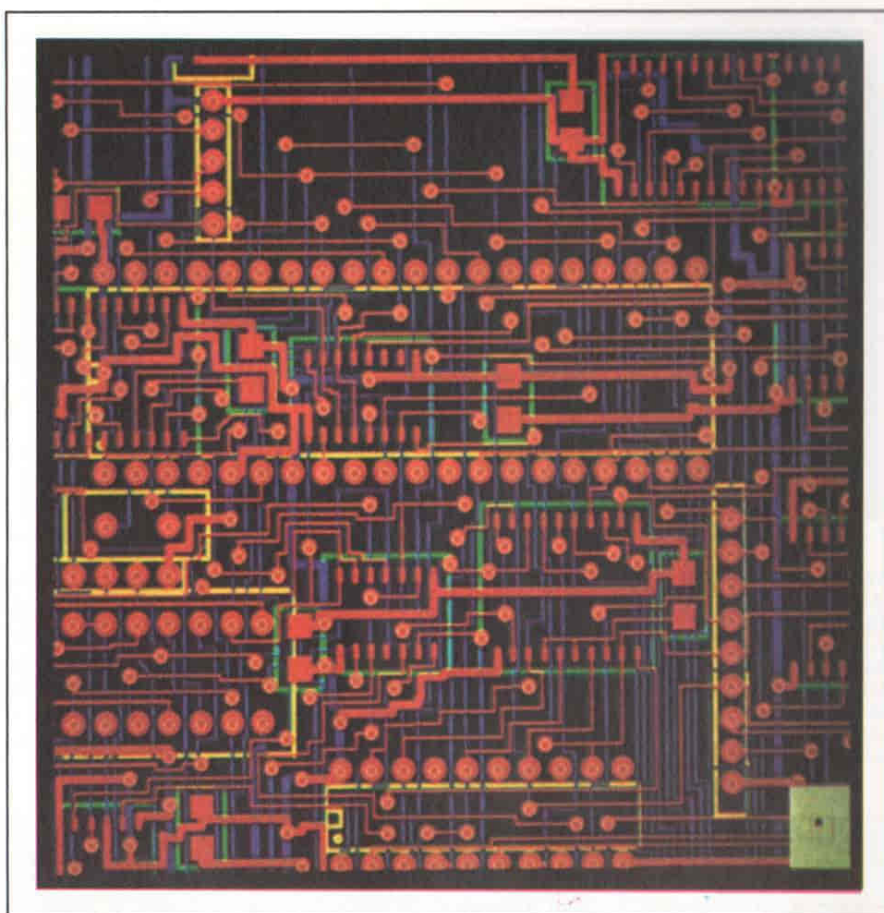


Fig. 4 - Una delle proprietà più importanti per un pacchetto di sbrogliatura è la possibilità di supportare tecnologie diverse sullo stesso circuito stampato. La figura mostra il layout di una scheda a quattro strati sulla quale sono montati da un lato componenti in tecnologia SMD, dall'altro in tecnologia leaded.

(Foto Racal Redac).

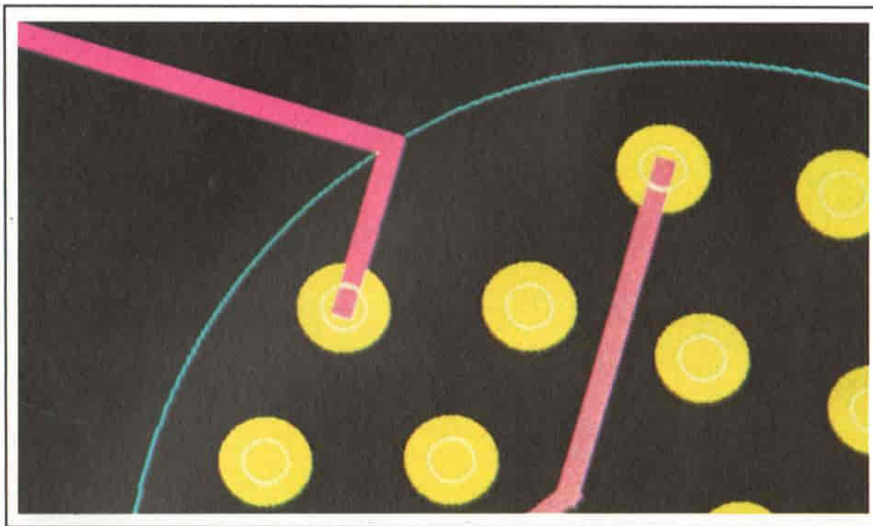


Fig. 5 - I programmi di sbrogliatura che utilizzano algoritmi "gridless" (senza griglia) possono facilmente risolvere situazioni in cui devono essere collegate piazzole che non cadono sulla griglia di sbrogliatura.

(Foto Racal Redac).

non presenta particolari difficoltà, può risultare interessante ridurre i tempi di esecuzione anche se non si raggiunge il 100% di connessioni completate automaticamente. La scelta conviene quando sbrogliare a mano le restanti connessioni risulta sufficientemente semplice.

Un'alternativa all'algoritmo rip-and-reroute è l'algoritmo a labirinto (maze), parsimonioso nell'uso dei fori passanti ma spesso incapace di completare il 100% delle connessioni.

Il principio su cui è basato opera ricercando un percorso di congiunzione comunque lungo e tortuoso tra i punti di partenza e di arrivo di ogni collegamento. La tecnica usata, simile al comportamento dei topi che attraversano un labirinto in laboratorio, dà il nome all'algoritmo.

Anche se la tecnica del labirinto non garantisce sempre il raggiungimento della sbrogliatura al 100%, alcuni benchmark effettuati su schede con circa 120 componenti 14-pin equivalenti riportano soluzioni complete del problema in poco più di un'ora. Per connettere 1400 componenti equivalenti sono state necessarie invece quasi 24 ore.

Quando uno sbrogliatore labirintico non completa una connessione, si può utilizzare uno "sbrogliatore di prossimità" che traccia quante più interconnessioni possibile. In alcuni pacchetti l'operatore può entrare in una modali-

DA CAD ITALIA, SUPERROUTE

Cad Italia, è una nuova azienda, che fa parte di un gruppo internazionale specializzato in software di progettazione per circuiti stampati, che girano su personal computer.

Tra i suoi programmi CAD segnaliamo *Superoute*, un software nuovo, non solo nel senso anagrafico, ma soprattutto dal punto di vista concettuale.

Anzitutto è stato realizzato presso un ufficio di progettazione di circuiti stampati, ed è quindi stato testato con il lavoro quotidiano di sviluppo di scheda di normale produzione, contrariamente a molti prodotti che sono stati progettati con poca esperienza di lavoro reale.

In secondo luogo, *Superoute* è un "RIP UP and RETRY/COSTED MAZE AUTOROUTER". Questo tipo di router è l'unico in grado di sbrogliare al 100% la maggior parte delle schede a circuito stampato oggi in produzione. *Superoute* è anche l'unico RIP UP and RETRY router disponibile su PC in ambiente MS/DOS.

La strategia utilizzata dal *Superoute* consiste nel valutare, per ogni connessione, diverse possibilità di sbroglio e scegliere quella di costo minore. Il costo è basato su un complesso di parametri e serve a realizzare piste brevi con il minor numero possibile di fori passanti, che non ostriscano il passaggio ad altre piste.

Dopo aver sbrogliato tutte le connessioni possibili nella prima fase, il router entra nella fase denominata RIP UP and RETRY. In questa fase viene prima stabilito dove le connessioni non sbrogliate sono bloccate, successivamente sono rimosse (RIP-UP) le piste che creano questi blocchi. Il router a questo punto trova un percorso alternativo per queste piste e quando tutti i blocchi sono rimossi sbrogli la connessione precedente abbandonata.

Dopo aver sbrogliato tutto il possibile, *Superoute* ottimizza il layout per favorire la costruzione del circuito stampato, migliorando la qualità dello sbroglio con l'eliminazione di fori passanti e il raddrizzamento delle piste.

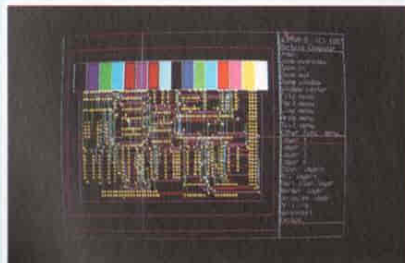


Fig. 1 - Ad ogni elemento si possono associare colori diversi per migliorare la visualizzazione.

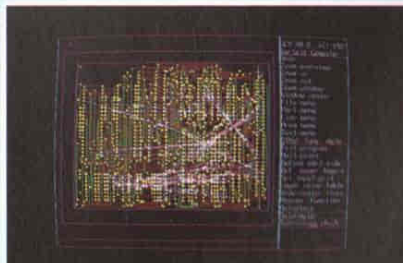


Fig. 2 - La visualizzazione dello sbroglio avviene in tempo reale.

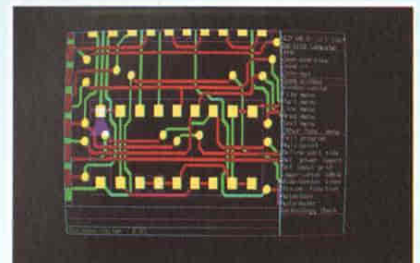
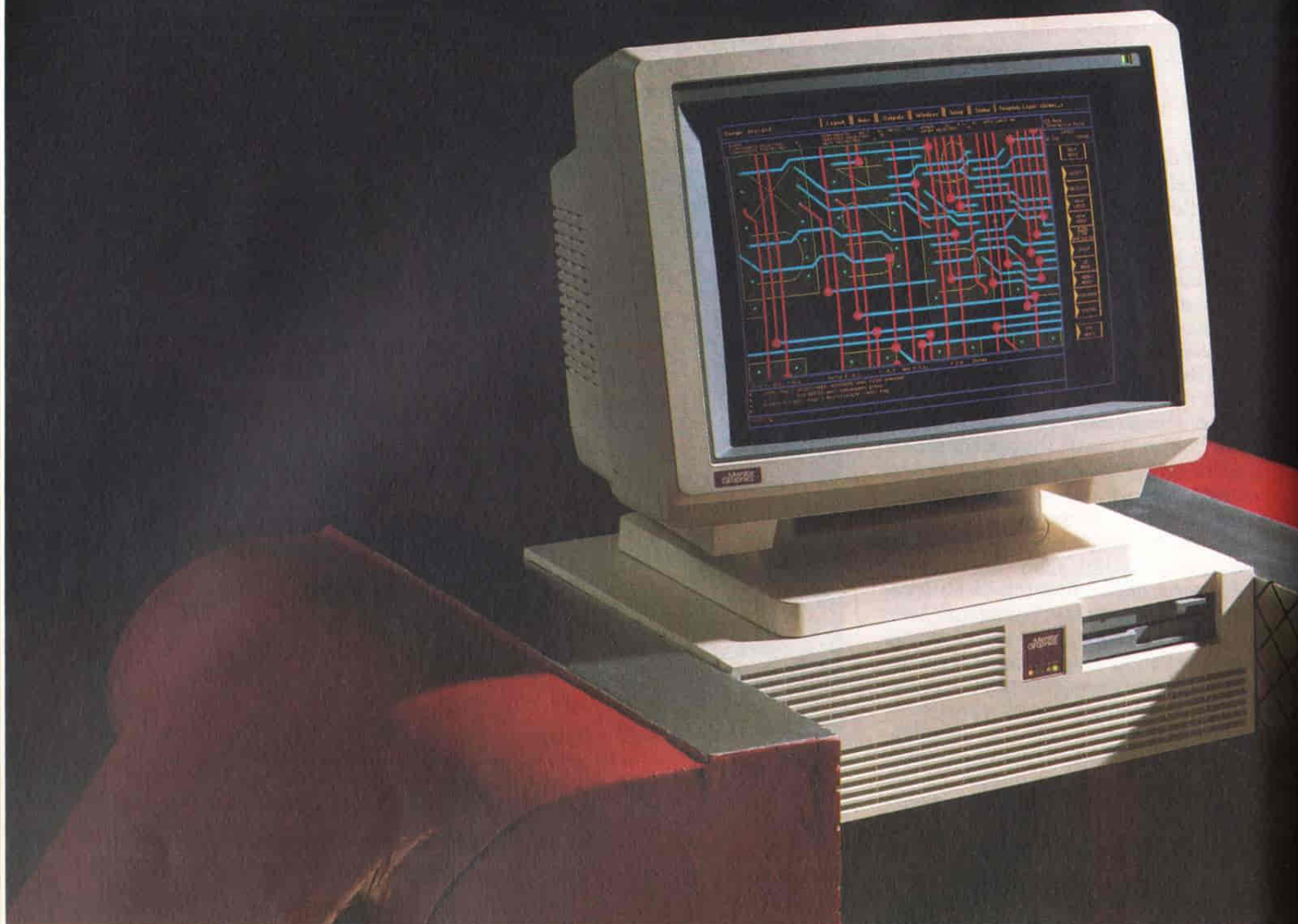


Fig. 3 - Potenti fattori di zoom facilitano l'esame di aree critiche.



Solo Mentor Graphics vi fa resistere alla morsa della progettazione PCB

Come progettisti di PCB siete sottoposti a pressioni continue da vari fronti: modifiche a non finire dalla progettazione, tempi di consegna impossibili dalla direzione, solleciti dalla produzione. L'unico modo di riuscire a soddisfare le esigenze di tutti è di essere veloci e precisi.

Alcune stazioni per lo sbroglio di PCB offrono soluzioni semplicistiche, molto attraenti a prima vista, ma troppo presto scoprirete che non vi possono rendere né più veloci né più precisi.

Ora c'è la BOARD STATION[®] da MENTOR GRAPHICS[®]. Nonostante il suo uso si apprenda rapidamente,

tuttavia in essa è insita tutta la potenza necessaria per affrontare i più complessi progetti di piastre e le più sofisticate tecnologie. Una veloce interfaccia di tipo grafico vi conduce in modo lineare da una funzione progettuale alla successiva. Tutti i comandi sono raggruppati in modo logico, con menù di tipo pop-up e pull-down.

Quando dovete intraprendere operazioni più sofisticate la MENTOR GRAPHICS[®] rimane ancora al vostro fianco. L'editor versatile e flessibile della BOARD STATION[®] vi consente di affrontare i problemi più avanzati di sbrogliatura, come ad esempio la gestione degli SMD e piazzamento su



entrambi i lati dello stampato. Il nostro programma di piazzamento automatico dei componenti stabilisce uno standard di mercato, con un software che sembra ragionare proprio come un progettista di PCB.

Senza alcuno sforzo potete inoltre passare dal piazzamento e tracciatura interattivi a quelli automatici, in modo tale che il vostro lavoro è costantemente ottimizzato. Avete poi accesso ad un'ampia libreria di descrizioni geometriche di componenti, mentre una funzione intelligente rende più dinamiche le vostre operazioni di sbrogliatura creando la corrispondenza tra descrizione logica e fisica. La BOARD STATION[®] può anche essere personalizzata costruendo dei macro-comandi ad alto livello, e configurazioni di schermo adatte alle vostre esigenze.

Inoltre vi è la possibilità di condividere la base dati con il reparto di progettazione, in modo che vi vengano passate direttamente via rete informazioni essenziali come ad esempio posizionamenti obbligati di componenti, reti elettriche critiche ed altri particolari vincoli di progetto.

BOARD STATION[®] fa parte delle soluzioni integrate offerte unicamente da MENTOR GRAPHICS[®], leader nella automazione della progettazione elettronica.

Dateci modo di mostrarVi meglio come tutto ciò possa risolvere ogni Vostro problema.

Per informazioni:

MENTOR GRAPHICS ITALIA S.P.A.

MILANOFIORI, PAL. A1

20090 ASSAGO (MILANO)

TEL. 02/8244161

TELEX 318552

**Mentor
Graphics[®]**



Scelta di un sistema CAE per il piazzamento e la sbrogliatura di PCB

Non è facile valutare e confrontare tra loro due diversi sistemi CAE per il piazzamento e la sbrogliatura di circuiti stampati.

Il problema principale consiste nella scelta di validi criteri di confronto: criteri che portino ad una valutazione il più possibile oggettiva sui vantaggi e sugli svantaggi del sistema in esame, visto sotto tutti gli aspetti che influenzano il ciclo produttivo esistente.

Paolo Sgarbi

Non è semplice stabilire un criterio che, in modo univoco, possa confrontare tra loro due diversi sistemi di piazzamento e di sbrogliatura automatici per circuiti stampati.

Fino a pochi anni fa i parametri su cui si basava il confronto erano la velocità nella sbrogliatura e la percentuale di realizzazione delle connessioni che ciascun sistema era in grado di fornire.

Negli ultimi tempi giustamente si è cominciato a dare maggior peso ad altri parametri altrettanto se non maggiormente importanti, quali l'effettiva

facilità di produzione del circuito stampato risultante e l'integrabilità del sistema CAE nel flusso delle informazioni di progettazione e di produzione all'interno dell'azienda.

Questi fattori sono stati in qualche modo quantificati e misurati per consentire l'effettuazione di confronti. Criteri ancora più sofisticati tentano di valutare la facilità d'uso e il grado di produttività raggiungibile con sistemi diversi.

È però comunque opportuno consigliare al potenziale acquirente di non basarsi solamente sui risultati, spesso teorici, di questi confronti, ma di esaminare approfonditamente anche di persona il funzionamento del sistema.

Strategie di piazzamento

La metodologia e i criteri seguiti nella fase di piazzamento sono determinanti per una buona riuscita della sbrogliatura. Purtroppo né i produttori né gli utenti sono concordi sui modi in cui arrivare al miglior piazzamento.

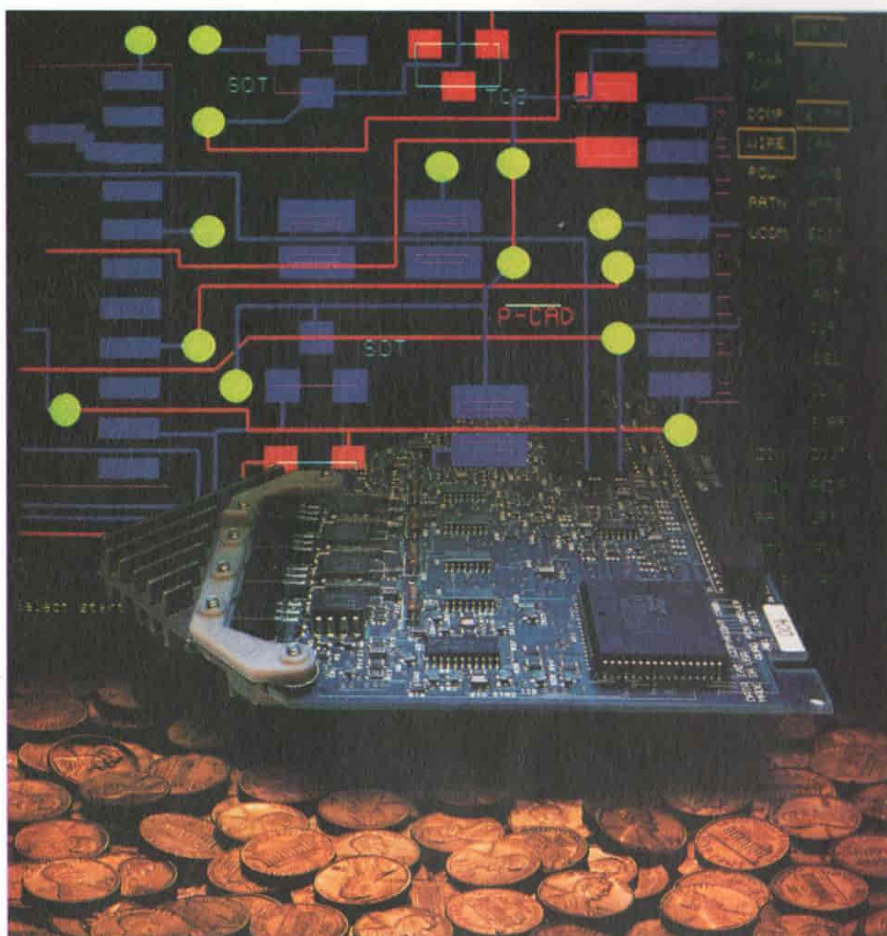
Alcuni sostengono ad esempio che i risultati più efficaci si ottengono minimizzando la lunghezza delle connessioni. Questo metodo sembra invece non essere adatto al trattamento di circuiti ECL, per i quali conviene invece fissare il minimo ed il massimo per la lunghezza delle connessioni.

In generale minimizzare la lunghezza delle connessioni può generare una piastra con componenti troppo impacchati ed un layout complicato e indefinito scadente.

Un altro punto che suscita pareri discordi è il grado di automaticità richiesto al software di piazzamento. Un algoritmo completamente automatico, che può sembrare di primo acchito altamente desiderabile, spesso non riesce a soddisfare le esigenze di un circuito particolarmente "delicato".

Poiché una rapidissima indagine può rapidamente mettere in evidenza come, nella realtà quotidiana, un circuito non "delicato" praticamente non esista, se ne conclude che i sistemi più apprezzati prevedono un piazzamento *semiautomatico*, che lascia spazio all'operatore nel trattamento delle situazioni più critiche.

A prescindere dalla metodologia adottata per il piazzamento, deve comunque esistere un criterio per stabili-



re quando non è più il caso di tentare di migliorare i risultati ottenuti.

I sistemi più usati analizzano i cosiddetti "diagrammi di connettività", che misurano la densità delle connessioni sui due assi della scheda. Altri sistemi si basano semplicemente su ripetute prove di sbrogliatura.

Con il primo metodo si possono mettere in evidenza i cosiddetti "nidi di topo" (rat's nest), zone del circuito in cui l'elevata densità delle connessioni giustifica il nome spregiativo.

In realtà questo approccio non sempre dà una esatta valutazione della sbrogliabilità della scheda. Meglio allora magari lanciare un primo passo di sbrogliatura che, comunque vadano le cose, genera un primo risultato.

Si tratta di un risultato ovviamente parziale, ma che mette in evidenza zone in cui le connessioni sono più complesse e produce un certo numero di connessioni complete, dandone la percentuale sul totale.

Un progettista esperto può porre ri-

Fig. 1 - L'investimento necessario nell'approntamento di una stazione per la sbrogliatura di circuiti stampati va valutato attentamente, dato che il suo inserimento nel ciclo produttivo comporta la revisione di gran parte delle procedure aziendali ad esso collegate. L'analisi comparativa dei prodotti disponibili sul mercato consente di ottenere l'esatta calibratura del sistema in funzione delle esigenze di chi acquista.

(Foto Personal CAD Systems).

Foto di apertura dell'articolo: Sistema VALID per la progettazione di circuiti stampati pilotata dal progettista (sistema Allegro).

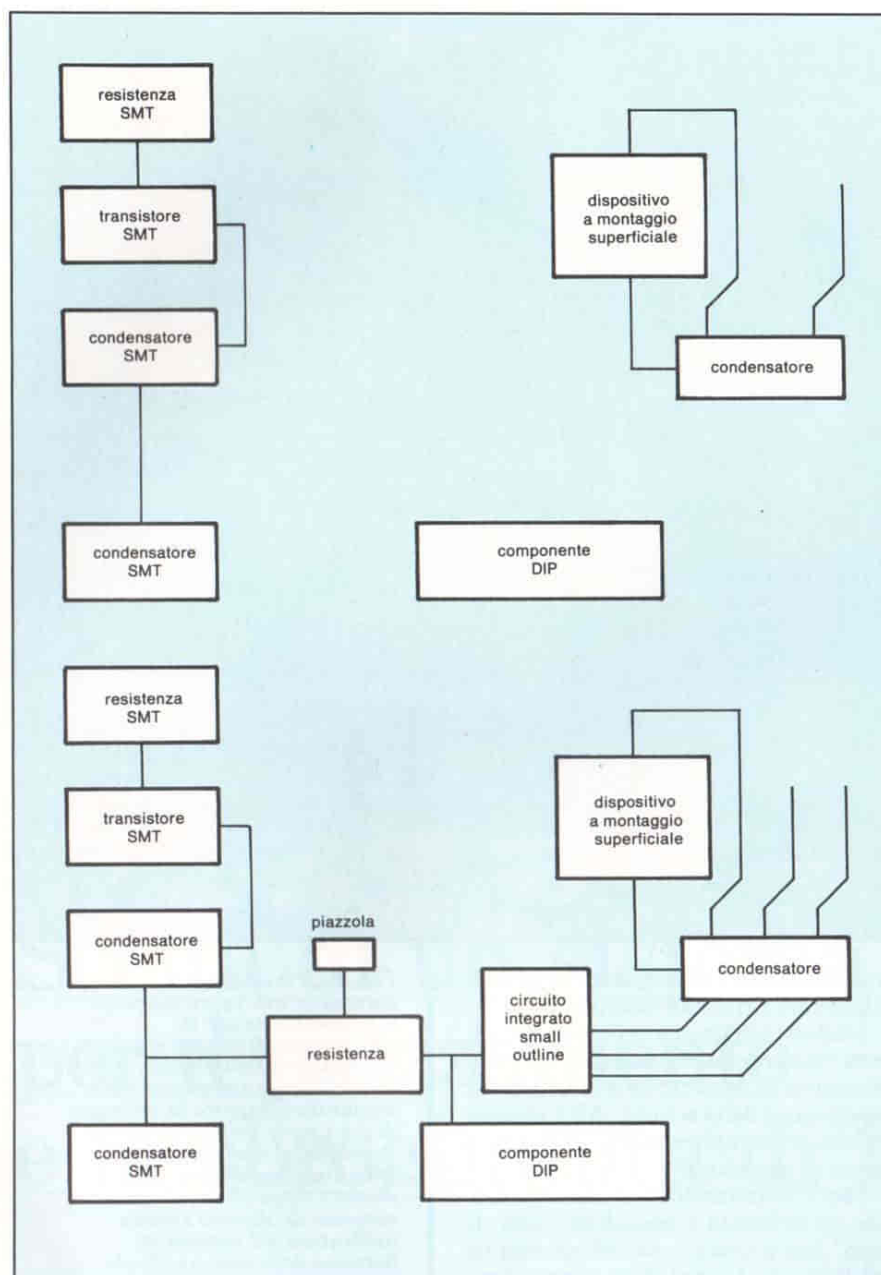


Fig. 2 - Una richiesta di modifica dall'ufficio progetti (ECO, Engineering Change Order) aggiunge un circuito integrato small-outline e una resistenza su di un circuito stampato già sbrogliato. Come risponde il sistema CAE a questa piccola variazione? Un test per il confronto di due sistemi di sbrogliatura deve mostrare se il lavoro fatto va completamente rivisto o se possono essere introdotte lievi modifiche a quanto già consolidato.

medio a situazioni che appaiono disperate modificando il piazzamento sulla base delle informazioni ottenute dopo il primo passo di sbrogliatura.

È quindi molto importante che il software consenta di ritornare agevolmente dal piazzamento alla sbrogliatura e viceversa, così come è importante poter passare dal funzionamento automatico al manuale, sia per quanto riguarda il piazzamento sia per la sbrogliatura.

Alcune tecnologie sono per loro stessa natura difficili da gestire in modo

interattivo. Parlando di SMD ad esempio, scopriamo che molto spesso la piedinatura esce dai parametri di spaziatura usuali, e soprattutto che questi dispositivi richiedono al software la possibilità di piazzare componenti su entrambi i lati del circuito stampato.

La libreria del progettista

Misurare, e quindi confrontare, i tempi richiesti dal piazzamento è difficile, perché quasi mai l'operazione può essere portata a termine in modo completamente automatico con risultati complessivamente soddisfacenti. È certamente più significativo confrontare i tempi richiesti dall'intero ciclo piazzamento/sbrogliatura.

Una valutazione a parità di condizioni deve prevedere la disponibilità, nelle librerie dei sistemi a confronto, delle informazioni necessarie al piazzamento ed alla sbrogliatura relative ai componenti presenti sulla scheda.

Se i dati di libreria sono sufficienti, un buon sistema di sbrogliatura può generare anche disegni meccanici, documentazione e file di interfaccia verso le apparecchiature per il test automatico o più in generale verso il mondo della produzione.

Più una libreria è estesa e comprende numerosi componenti, meno tempo dovrà essere speso nell'introduzione di nuove voci ogni volta che inizia un nuovo progetto.

In altre parole, la libreria è una risorsa a disposizione dell'azienda, su cui è conveniente investire in fase iniziale per poi raccogliere i frutti nel tempo.

Il tempo impiegato per inserire un componente di libreria viene recuperato ogni volta che il componente viene utilizzato, nell'ambito dello stesso progetto o in progetti successivi.

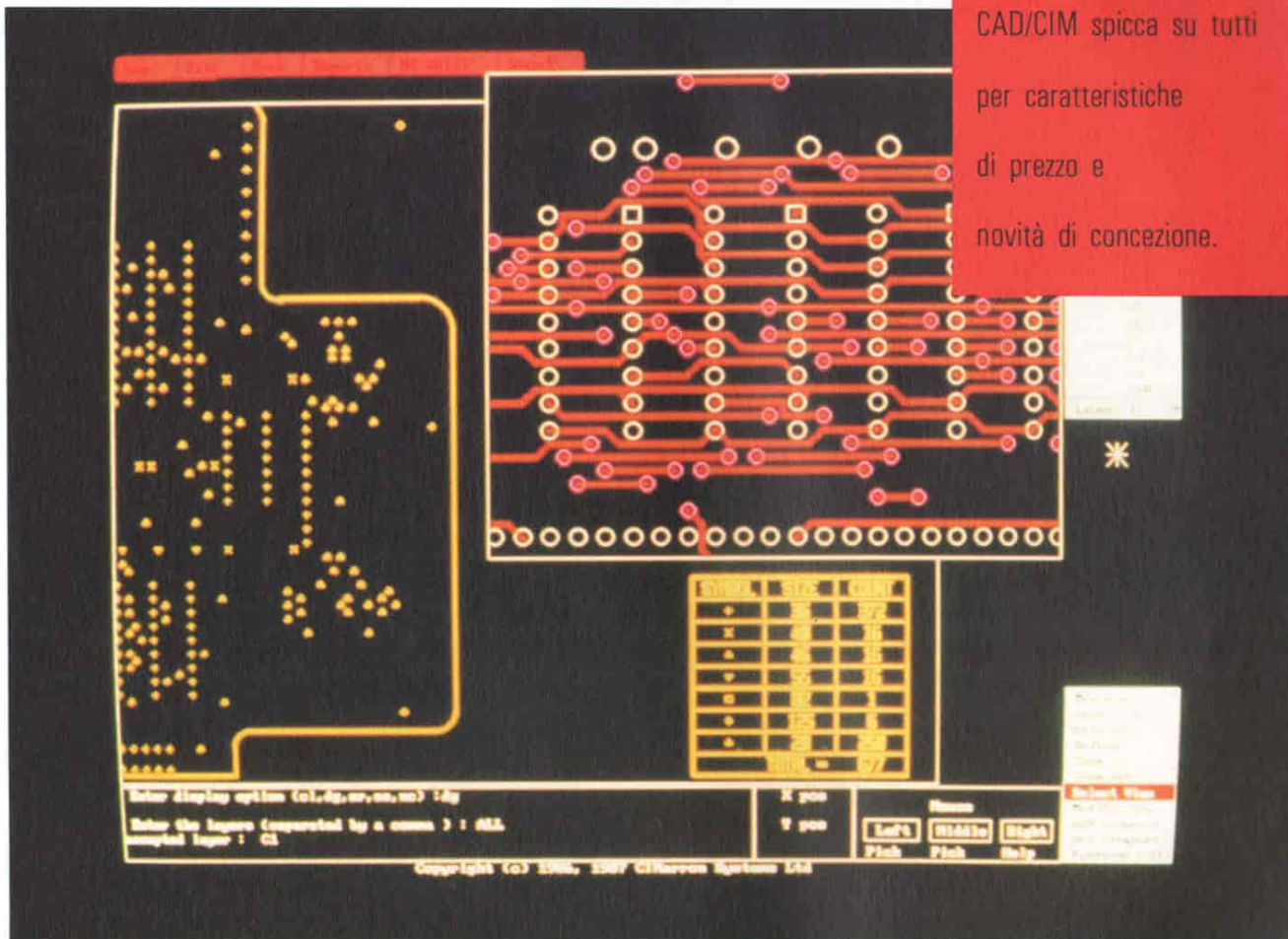
Un sistema di sbrogliatura dotato di librerie ponderose può quindi a prima vista sembrare più semplice e veloce di un sistema che invece ne è privo.

Il tipo di libreria varia dal semplice insieme di informazioni (essenzialmente geometriche) richiesto per applicazioni elettroniche di tipo civile, al complesso insieme di specifiche e di regole necessarie per la produzione di una scheda a norme militari: è opportuno valutare a priori qual è il tipo di libreria più adatto alla maggior parte

Finalmente un pacchetto CAD/CIM EIE MAESTRO

MAESTRO:

la nuova generazione
CAD/CIM spicca su tutti
per caratteristiche
di prezzo e
novità di concezione.



MAESTRO, consente totale integrazione tra:
fasi di progetto e produzione offrendo soluzioni per qualsiasi
problema CIM.

Alcune caratteristiche:

Utilizzo di computer Vax e workstation PC/AT IBM, collegate al
Vax via Decnet.

Input di netlist da altri CAD/CAE.

Librerie gerarchiche: simboli e packages sono definiti separata-
mente ed in seguito correlati.

Livelli multipli di progettazione:

"librerie di prototipi", "eco", "librerie di produzione".

Output automatici con: generazione della serigrafia, generazio-
ne di Reports, visualizzazione dell'Artwork.

**EIE Electronic
Industrial Equipment Italia S.r.l.**

Palazzo E2 Milanofiori
20090 Assago MI
Tel.: 02-8245771/8245742
Telex: 352579 EIEITA I

EIE



the new dimension
in electronic engineering

AFFRETTATI A VERIFICARE!!

Per informazioni indicare **Rif. P 42** sul tagliando

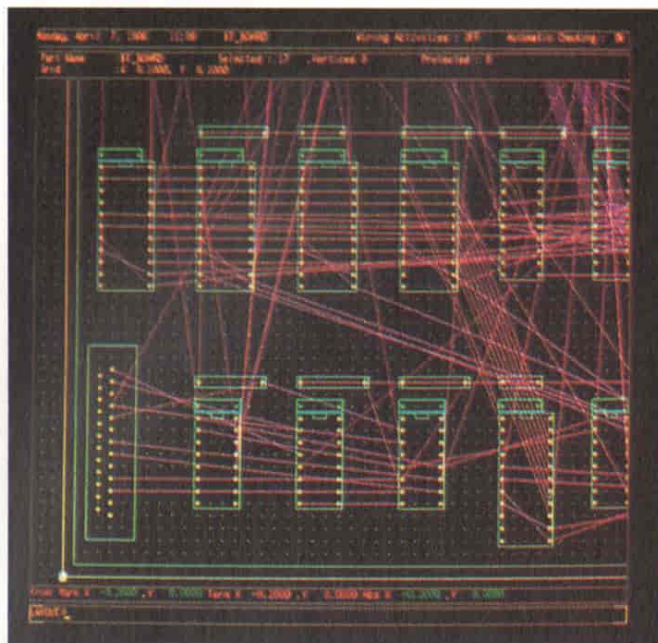


Fig. 3 - Alcuni sistemi per la sbrogliatura di circuiti stampati sono dotati di algoritmi di sbroglio in grado di riconoscere strutture circuitali regolari e raggruppare le relative connessioni in un insieme ordinato.

dei lavori che si vogliono realizzare.

Le variazioni nelle caratteristiche di un dispositivo sono all'ordine del giorno nel mondo dell'elettronica. È molto importante, addirittura cruciale in alcuni casi, che la libreria dei componenti possa essere aggiornata con semplicità e soprattutto che i progetti che contengono i dispositivi modificati possano essere aggiornati automaticamente dal sistema.

Se questa operazione non è possibile per via automatica, ad ogni variazione corrisponderà un aggiornamento dei disegni già esistenti che dovrà essere effettuato manualmente, un disegno alla volta, dall'operatore, spesso con grande spreco di tempo e di fatica.

Tecniche di sbrogliatura

Alla valutazione del piazzamento segue l'esame del processo di sbrogliatura. Due sbrogliatori, anche se completano la stessa percentuale di connessioni di una scheda nello stesso tempo, possono essere in realtà molto differenti.

Un buon criterio per valutare queste differenze potrebbe basarsi ad esempio sull'esame di quanto risulta difficoltoso *completare a mano* le connessioni non portate a termine in modo automatico dal software.

Parlando di sbrogliatura occorre

considerare il problema velocità in stretta correlazione con la qualità del risultato. Quando ad esempio si ha a che fare con circuiti multistrato, non è raro che uno sbrogliatore veloce produca un circuito in cui il numero di piste sui diversi strati è fortemente sbilanciato ed il numero di fori passanti è molto elevato.

Sistemi più "riflessivi", che valutano la distribuzione dei segnali sui vari strati e quindi più lenti, possono generare per contro schede che meglio si adattano al processo produttivo.

Un importante parametro da considerare nel corso di un confronto è il *grado di interattività* del software che si occupa dell'analisi di congruenza tra il lavoro in corso e le regole prefissate dal progettista (Design Rule Checker, DRC).

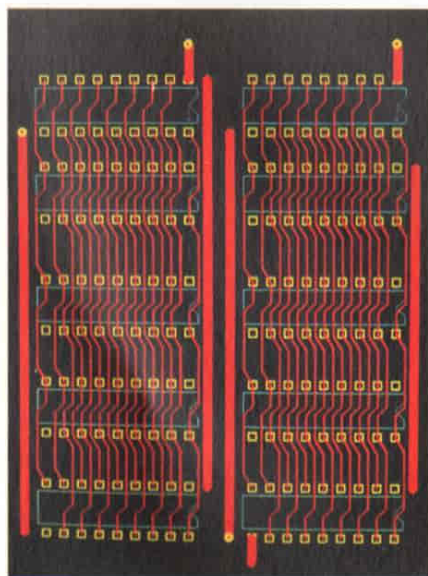
Alcuni sistemi possono temporaneamente sospendere il DRC interattivo per consentire l'esecuzione di un'operazione normalmente proibita. Nella maggior parte dei casi, quando il DRC ritorna attivo, le violazioni alle regole così introdotte vengono segnalate. Altri sistemi sono dotati di un DRC attivabile solamente fuori linea.

È ovvio che diversi modi di gestire il DRC possono causare prestazioni ben diverse sia in velocità che in facilità d'uso: in genere però ciò che più interessa è il grado di sicurezza garantito dal sistema, e su questo parametro le modalità di attivazione del DRC hanno grande influenza.

Molto spesso, soprattutto quando sono usati componenti SMD, si presenta l'esigenza di lavorare fuori dalla griglia di sbrogliatura. Se lo sbrogliatore non ha una risoluzione sufficiente, può risultare impossibile raggiungere il punto destinazione di una connessione rispettando le regole, ad esempio se il punto è fuori griglia. In questo caso alcuni sbrogliatori semplicemente interrompono le operazioni.

Una soluzione un poco più raffinata consiste nel portare una pista il più vicino possibile al punto fuori griglia, per congiungerla poi con un breve tratto di raccordo. È buona norma in un confronto provocare intenzionalmente questa situazione, in modo da poter osservare le differenze nel comportamento dei diversi sistemi.

Il tempo necessario al completamento di un lavoro è strettamente legato al numero di dispositivi presenti sulla



The Hitachi ACRTC¹ is the key to your PC-System Improvement.

Multiply the performance of your standard software by using graphic boards for higher resolution and faster picture build-up.

Standard Software

Existing software such as GEM⁷, Ventura Publisher⁸ and many more can run faster with higher resolution.

Speed

A screen memory, separated from the system memory, allows a faster picture build-up and independent bit map manipulation.

Resolution

Graphic cards with the ACRTC now allow a resolution up to 1280 x 1024 pixels with up to 256 colours out of a number of 16 mio.

Zooming and Planning

Support IC's such as GMIC² and GVAC³ enable these functions to be executed faster, without having to manipulate the data on the screen.

Products for Graphic-Systems

ACRTC, GVAC, GMIC, MIVAC⁴, Video RAMs, dynamic Memories, Colour Palette.

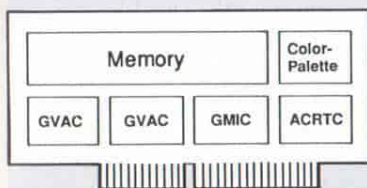
Future Products for New Generation

GDP⁵ – a new Graphic Processor

H32 – a new 32 Bit Microprocessor

FPU⁶ – a new Floating Point Processor

Microsoft WINDOWS IBM
GEM Tektronix
FROM DIGITAL RESEARCH* Ventura Publisher



HITACHI

1. ACRTC = Advanced CRT Controller
2. GMIC = Graphic Memory Interface Controller
3. GVAC = Graphic Video Attribute Controller
4. MIVAC = Memory Interface Video Attribute Controller
5. GDP = Graphic Data Processor
6. FPU = Floating Point Unit
7. GEM is a trademark of Digital Research Inc.
8. Ventura Publisher is a trademark of Ventura Software Inc.

Hitachi Electronic Components Europe GmbH
Via B. Davanzati, 27; I-20158 Milano
Tel.: (02) 3764141; Telex: 323377 hitec i
Telefax: (02) 3453006

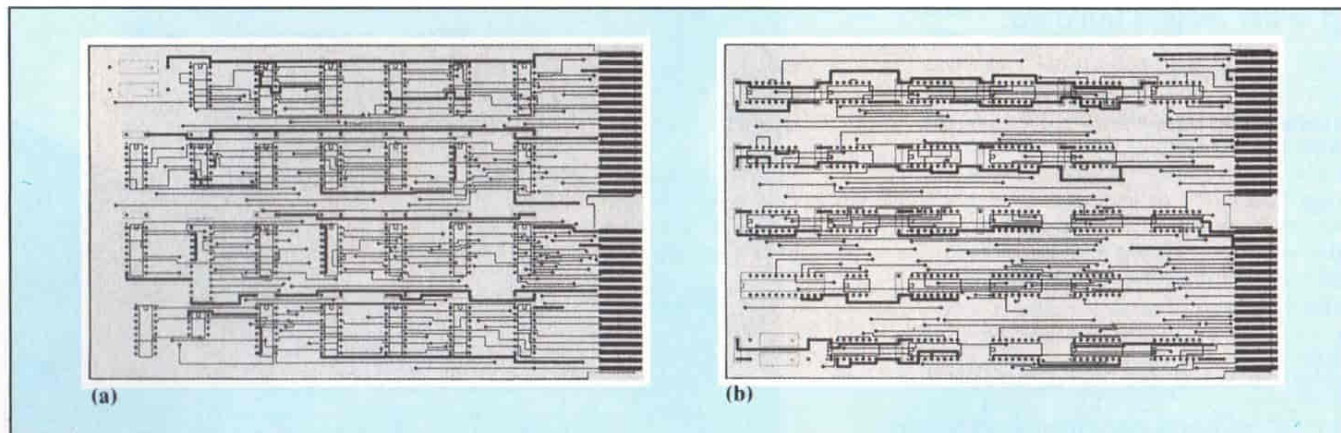


Fig. 4 - Il piazzamento svolge un ruolo di fondamentale importanza per la buona riuscita della sbrogliatura. Una scheda su due piani di segnale e con 27 circuiti integrati a bordo è stata sbrogliata con i componenti sistemati prima verticalmente (a) e poi orizzontalmente (b). I risultati sono confrontati in tabella sulla base della lunghezza complessiva delle piste, del numero totale di fori passanti e della durata del processo di sbrogliatura.

scheda e dal numero di piani di segnale. Non tutti i sistemi di sbrogliatura si comportano allo stesso modo al crescere del numero di componenti: per alcuni il tempo necessario aumenta con legge lineare, per altri con legge esponenziale.

È bene verificare il comportamento dello sbrogliatore con un numero di componenti pari almeno al doppio del numero medio di componenti con cui si prevede di operare nella maggior parte dei casi.

Parametri di produzione

Uno dei test più importanti cui un sistema dovrebbe essere sottoposto riguarda il grado di complessità indotto sul processo di produzione dei circuiti stampati. Il parametro principale su cui si misura la bontà di un sistema, una volta raggiunto l'obiettivo di funzionalità del circuito, è dato dal risultato in termini di riproducibilità e di costi di produzione delle schede.

La riduzione del numero di fori passanti è uno degli obiettivi più interessanti da questo punto di vista. Molti sistemi possono essere configurati in modo da proibire l'inserimento di fori passanti, oppure di permetterne l'inserimento ovunque fuorché sotto i circuiti

integrati, o solo su una griglia speciale che ne consenta il test sul letto di chiodi. Il numero di fori passanti può, in alcuni sistemi, essere correlato al numero di piani di segnale.

Si può immaginare un test che analizza il grado di flessibilità di un sistema. Il test dovrebbe far eseguire ripetutamente la sbrogliatura dello stesso circuito, minimizzando prima il numero dei fori passanti e successivamente il numero di piani di segnale.

Il risultato ottimale in termini di costo/prestazioni richiede la soluzione di un classico problema di analisi multivariabile.

Va tenuto conto infine che l'importanza del parametro "costo" di un circuito stampato varia in funzione dell'applicazione cui il circuito stampato stesso è destinato: fondamentale per produzioni su larga scala, può avere scarsa rilevanza in applicazioni spaziali o militari.

Grande attenzione deve essere prestata alla compatibilità delle uscite del sistema di sbrogliatura verso le macchine automatiche che eseguono le fasi di lavorazione successive, quali inserzione dei componenti, fotoplottatura dei piani di segnale e generazione del solder e della serigrafia. Un buon sistema dovrebbe generare automaticamente i file di interfaccia a partire dal database di progetto.

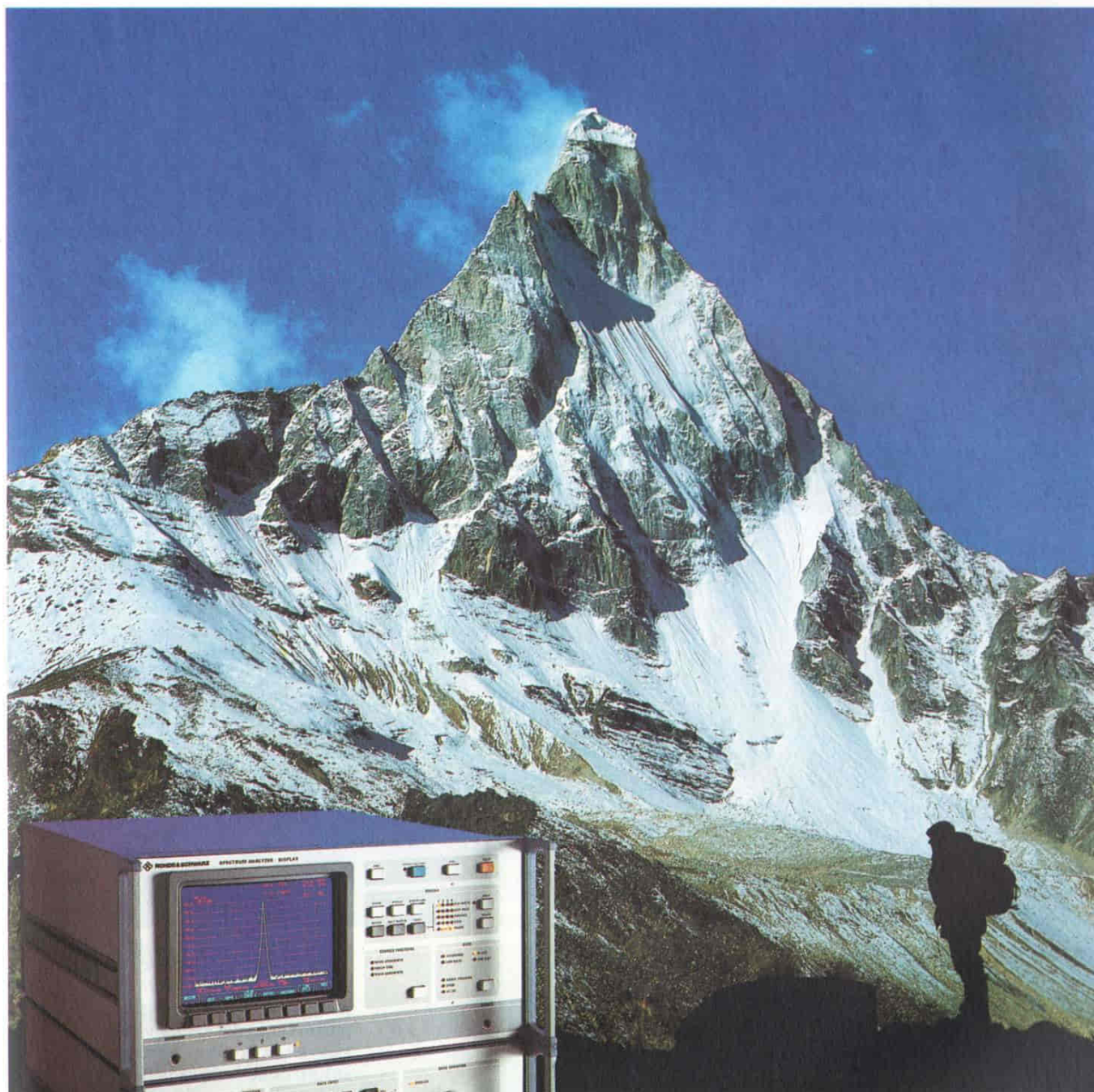
In fase di analisi della compatibilità spesso ci si accontenta di veder comparire la propria apparecchiatura di produzione nell'elenco dei formati di output generabili dal sistema di sbrogliatura.

La migliore garanzia per il buon funzionamento dell'interfaccia è data da una prova pratica, anche molto sempli-

Tabella 1 - Risultati dell'esempio di piazzamento riportato nella figura 4

	componenti verticali	componenti orizzontali
Lunghezza complessiva delle piste	559.9 in	437.2 in
Numero di fori passanti	212	167
Tempo di sbrogliatura	0:50:09	0:39:02

Misure ai limiti della tecnologia con analizzatore di spettro FSA Rohde & Schwarz



FSA la risposta Rohde & Schwarz all'egemonia Americana e Giapponese in fatto di analizzatori di spettro.

RUMORE INTERNO	< -150 dBm senza preampl.
INTERMODULATION FREE RANGE	> 100 dB
RUMORE SSB	-114 dBc (Bw 1 Hz) a 1 KHz
RISOLUZIONE	6 Hz $\div$ 3 MHz in step del 3%
DINAMICA DISPLAY	$1 \div 110$ dB - LIN
GAMMA DI FREQUENZA	100 Hz $\div$ 1.8 GHz (2 GHz)
DEMODULATORI AM-FM INCORPORATI - ALTOP. INTERNO	

ROJE TELECOMUNICAZIONI

20147 **MILANO** Via Sant'Anatalone, 15 Tel. 4154141
 00189 **ROMA** Via Cassia, 1328 Tel. 06/3760246-7-8-9
 B.R.T. 50121 **FIRENZE** Via G. Giusti, 6 Tel. 055/2478634
 ELPAY **PADOVA** Via Gramsci, 81-83 35010 Codoneghe Tel. 049/701177
 ROJE 10143 **TORINO** Corso Potenza, 6 Tel. 011/7710974



ROHDE & SCHWARZ

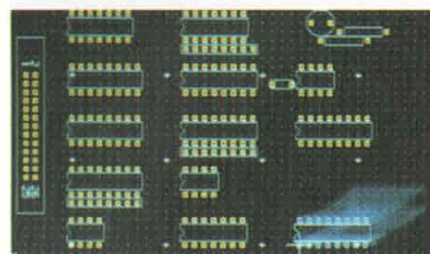
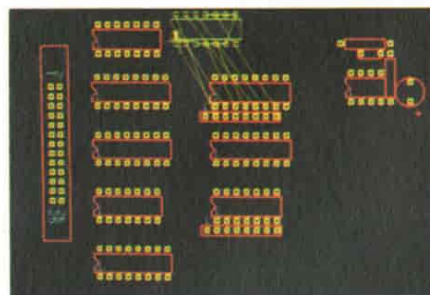
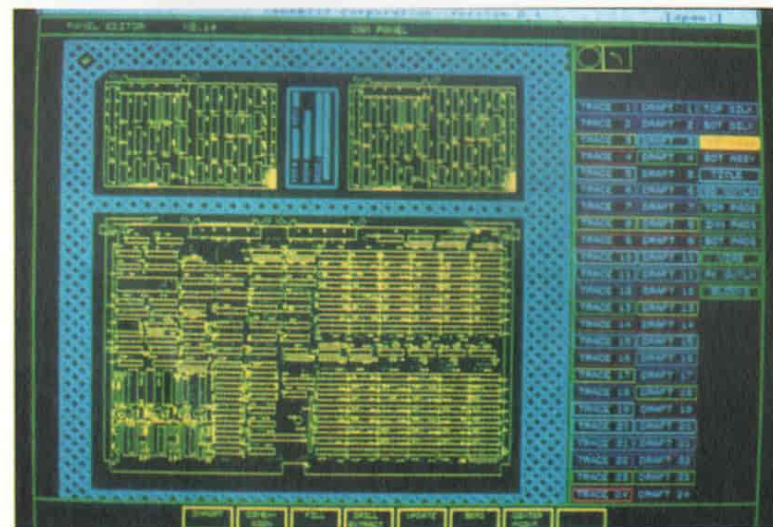


Fig. 5 - Una buona rappresentazione grafica del risultato del piazzamento consente una migliore comprensione delle problematiche legate alla vicinanza dei componenti. (Foto Intergraph).

Fig. 6 - Alcuni sistemi sfruttano la rappresentazione multifinestra per facilitare il progettista nella realizzazione simultanea di più di un circuito stampato.



ce, che mostri la possibilità di realizzare l'interazione tra le varie fasi del ciclo di progettazione e di produzione.

La possibilità di fornire informazioni elettriche sul circuito stampato risultante, e magari modificarne il comportamento elettrico, è molto importante per una valutazione complessiva del sistema di sbrogliatura.

Nell'ambito delle funzioni possibili in questo contesto, cruciale importanza riveste la possibilità di agire sulle connessioni critiche e di investigare sull'effetto delle capacità parassite indotte dalla lunghezza dei collegamenti.

La simulazione funzionale e l'analisi del comportamento temporale dei componenti ad alta velocità richiedono infatti la conoscenza dei valori parassiti legati al layout di una scheda.

Non tutti i sistemi di sbrogliatura sono in grado di fornire queste informazioni; occorre in ogni caso accertarsi sulla compatibilità del formato delle informazioni richieste con il formato necessario in ingresso al software di simulazione di cui si dispone.

Alcuni sistemi sono dotati di una capacità di risoluzione della griglia di sbroglio inversamente proporzionale alla superficie della scheda.

Questi sistemi vanno "pesati" attentamente, onde evitare di ritrovarsi a poter lavorare solo con schede formato francobollo non appena si cerca di ottenere una risoluzione adeguata ai propri problemi.

È fondamentale anche accertarsi che il sistema sia in grado di gestire schede di qualsiasi forma: circolare, a spigoli arrotondati e così via.

Integrazione di sistema

Da quanto detto finora discende che il sistema di progettazione di circuiti stampati è oggi un importante anello di congiunzione in un processo ormai altamente automatizzato. Processo che parte dalla progettazione assistita dal calcolatore delle schede elettroniche fino ad arrivare alla produzione ed al test elettrico del circuito stampato.

La facilità con cui il sistema si integra nel ciclo di progetto può essere in un qualche modo misurata, ad esempio confrontando i metodi ed i risultati relativi ad operazioni di *correzione automatica* dello schema elettrico indotte da modifiche occorse in fase di piazzamento e/o di sbrogliatura (back annotation) e viceversa (forward annotation).

Una metodologia di comparazione prende spunto dall'analisi del comportamento del sistema in risposta all'aggiunta o alla eliminazione di un componente dallo schema elettrico, oppure alla trasformazione di un componente DIP in componente a montaggio superficiale.

Il primo punto da osservare riguarda il modo con cui il sistema controlla che sia mantenuta la funzionalità del circuito dopo la modifica. Successivamente dovrà essere monitorato il processo di propagazione della modifica al piazzamento ed allo sbrogliato.

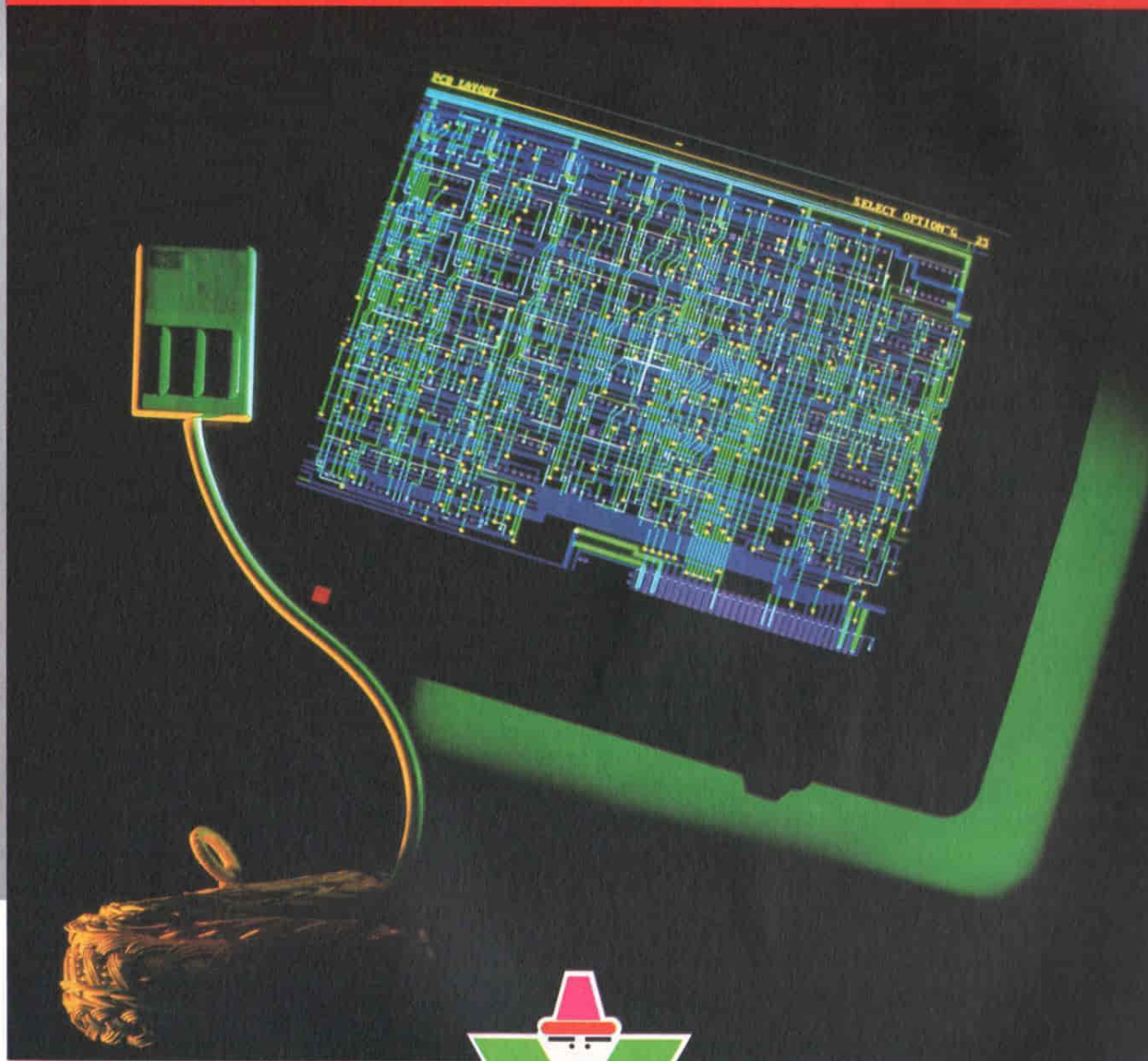
Un buon programma manterrà il più possibile inalterato il lavoro già portato a termine, introducendo gradualmente piccole variazioni attorno alla zona interessata dalla modifica.

Altri sistemi possono reagire alla modifica cercando di rieseguire da capo tutto il ciclo di sbrogliatura. Il comportamento del sistema può facilmente essere confrontato sovrapponendo i risultati delle fotoplotture eseguite prima e dopo la modifica.

È opportuno verificare che tutta la documentazione prodotta dal sistema (schemi elettrici, lista delle connessioni, forme d'onda risultanti dalla simulazione, output verso la produzione, distinta base dei materiali utilizzati e così via) risulti aggiornata in modo automatico.

La facilità con cui l'operatore può introdurre modifiche al progetto è di grande importanza: a questo proposito va ricordato che nella maggior parte

OK! CAD ITALIA!



CADSTAR

- RACAL REDAC PER OS/2
- SMT E FINE-LINE SUPPORTED
- PAN E ZOOM DINAMICO
- OPZIONE DI ROUTER AL 100%



CAD ITALIA. GENIO E REGOLATEZZA.



CAD ITALIA

00158 ROMA
VIA F. ZAMBONINI, 6
TEL. 06/4503376-4515928
FAC-SIMILE

94300 VINCENNES (PARIGI)
RUE DEFRANCE, 64
TEL. 1/43980606
FAC-SIMILE

SOLUZIONI INTEGRATE DI CAD ELETTRONICO

25092 CINISELLO BALSAMO (MI)
VIA DEI LAVORATORI, 119/C
TEL. 02/6172521-6172601
FAC-SIMILE

50029 TAVARNUZZE (FI)
VIA QUINTOLE PER LE ROSE, 121/B
TEL. 055/2022697-2034182
FAC-SIMILE
AMMINISTRAZIONE E MAGAZZINO

DITTA:

INDIRIZZO:

TEL.

NOME E COGNOME:

DESIDERO RICEVERE:

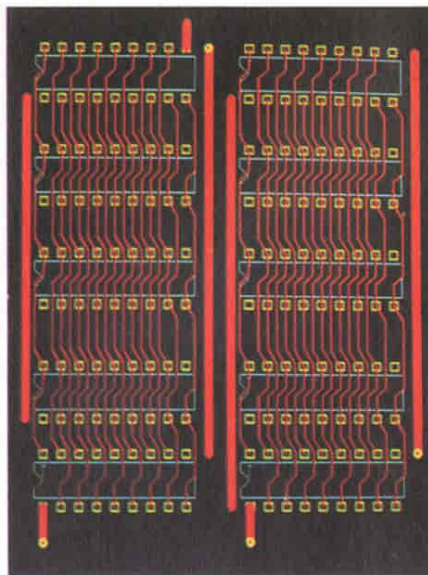
DOCUMENTAZIONE

VISITA

☐

☐





dei casi si dedica molto più tempo a modificare un progetto di quanto non ne sia richiesto dalla stesura iniziale.

Infine è bene ricordare che il comportamento e la preparazione del venditore che esegue materialmente una dimostrazione vanno, per quanto possibile, accuratamente filtrati onde evitare facili entusiasmi iniziali e, in seguito, cattive sorprese.

Fattori cardinali di scelta

Anche se alcune funzioni di piazzamento e sbrogliatura sono parte integrante di tutti i pacchetti presenti sul mercato, ogni sistema può vantare specifici punti di forza che lo rendono più adatto a risolvere certi problemi piuttosto che altri.

La tecnica migliore per selezionare il sistema adatto a risolvere i propri problemi è quella che prima di tutto individua le funzioni necessarie al contesto aziendale, in base alle quali iniziare poi la ricerca del pacchetto che meglio le implementa.

È importante verificare attentamente che non vi siano, nel programma selezionato, particolari del software incompatibili con il proprio metodo di progettazione, particolari che però possono rendere addirittura inutilizzabile l'intero sistema.

I quattro fattori cardinali che caratterizzano la qualità di un pacchetto sono la velocità, la facilità d'uso, le prestazioni ed il costo.

La velocità va misurata in particolare su tre delle attività principali del sistema: le operazioni della CPU che controllano la gestione dei file; la grafica che gestisce il display aggiornandolo e modificandolo in funzione degli interventi effettuati sul progetto; le operazioni di trasferimento dati verso le periferiche o verso altre stazioni in rete.

In funzione dell'architettura del sistema, la velocità della grafica può riflettere o meno la velocità del sistema operativo. Molti calcolatori sono basati su microprocessori a 16 o a 32 bit. Se la grafica è a carico di un coprocessore espressamente dedicato, la velocità complessiva del sistema è decisamente migliore.

Spesso il trasferimento dei dati verso le periferiche, che su linea seriale non

può superare i 19.2 Kbit/s, rappresenta un collo di bottiglia; il trasferimento di dati tra diverse stazioni di lavoro avviene invece via rete locale, a velocità che normalmente sono comprese tra i 2 e i 10 Mbit/s.

Le referenze della società che propone il sistema assumono spesso grande importanza nella scelta. Non sempre i classici parametri di valutazione della affidabilità e solidità del fornitore portano al miglior risultato: ad esempio non è detto che una azienda assestata, presente sul mercato da molti anni, abbia a disposizione un prodotto migliore di quello di una impresa giovane e dinamica, con alle spalle pochi anni di esperienza.

Molti sistemi ancora presenti sul mercato sono realizzati con tecnologie superate e per di più sono spesso molto costosi, e quindi perdenti nel confronto con i nuovi prodotti.

Prima di procedere alla formalizzazione di un ordine è bene anche indagare sulle condizioni che il venditore è in grado di garantire per quanto concerne la manutenzione dell'hardware e del software, informandosi sui costi del servizio e sui tempi di risposta alle chiamate di emergenza.

La documentazione del sistema va esaminata con occhio attento, valutandone, oltre che la chiarezza e la concisione, anche la facilità e rapidità del processo di aggiornamento dei manuali. Molto utile e ben accetta da chi deve operare alla tastiera è la presenza di un "tutorial" che possa introdurre rapidamente all'uso delle diverse procedure.

Infine, e non certo all'ultimo posto per importanza, vorremmo spendere qualche parola sulla scelta della persona che dovrà gestire il sistema.

Caratteristiche ideali sono la conoscenza del processo manuale di piazzamento e sbrogliatura di circuiti stampati e la familiarità con l'uso di un sofisticato sistema computerizzato. La sinergia tra l'uomo e la macchina, integrati nello schema produttivo aziendale, è il requisito più importante per il successo dell'iniziativa intrapresa e per il conseguimento di risultati brillanti ed economicamente convenienti.

Bibliografia

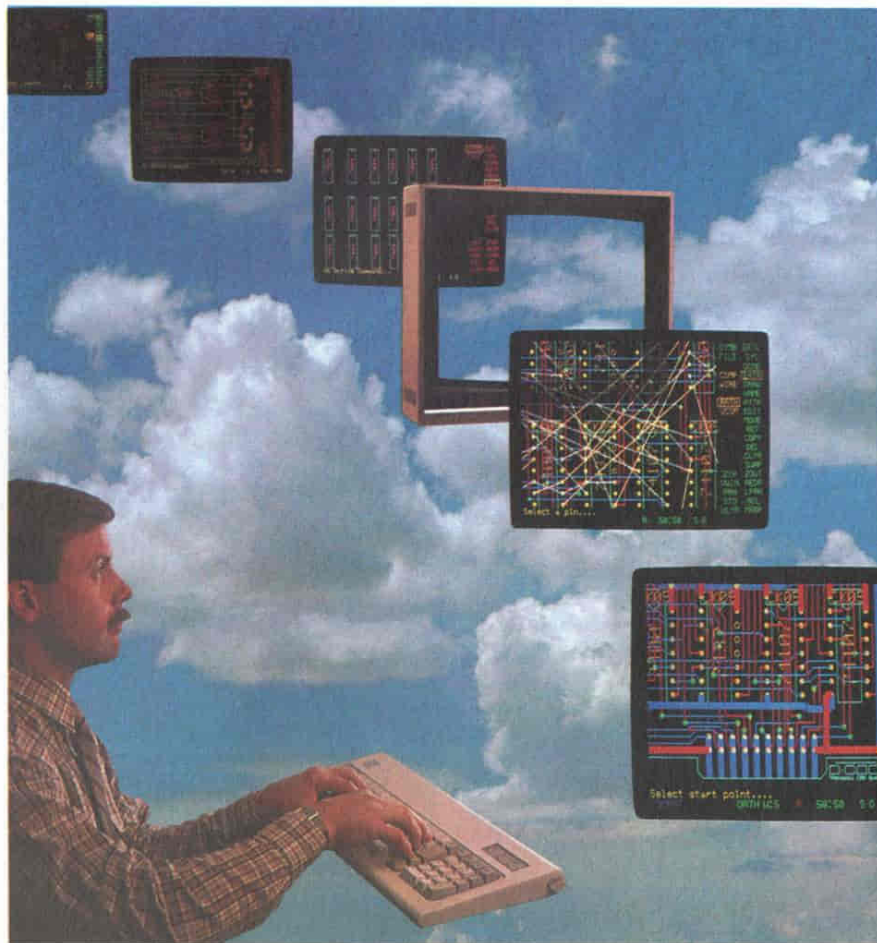
- [1] Tools bring PC-board design back to the future. McLeod, Jonah, Staff Editor; *Electronics*, 02/19/87, pg 67.
- [2] Understanding test vectors in CAE. Laengrich, Norbert, *Hilevel Technology*; *Electronic Products*, 03/15/87, pg 47.
- [3] Use EDIF to create test vectors and verify your logic. Marx, Esther, et al, *Motorola*; *EDN*, 02/19/87, pg 185.
- [4] CAD tools detect EM emissions and heat. Wilson, Dave, *Executive Editor*; *Digital Design*, 06/86, pg 19.

[illegible]

ELM Condensatori in film plastico e al tantalio



Per informazioni indicare RIF. P.46 sul tagliando



Progettazione di PCB su personal computer

Quando si parla di stazioni per la progettazione di circuiti stampati, non necessariamente si intendono sempre sistemi basati su workstation. Esistono oggi numerosi pacchetti professionali pensati e realizzati per architetture incentrate sul personal computer, che spesso rappresentano la strada ideale per l'ingresso nel mondo PCB.

Paolo Sgarbi

Non sempre è necessario investire grosse cifre per allestire un servizio interno all'azienda per la progettazione dei circuiti stampati. Oggi è possibile, con una ventina di milioni di lire, portare a casa una stazione di lavoro sulla quale è possibile eseguire programmi di piazzamento e sbrogliatura automatica per una grande varietà di schede di diverso tipo.

Si tratta di prodotti che, se da un lato non sempre sono in grado di risolvere tutte le problematiche del progetto elettronico, dall'altro non richiedono troppo tempo per diventare operative e, grazie al software di sbrogliatura automatica, consentono di raggiungere ottimi risultati anche a chi ha poca o nessuna esperienza in questa attività.

Il software "Pads Route" della CAD Software ad esempio, venduto negli USA a 750 dollari, è composto di tre programmi dedicati rispettivamente alla sbrogliatura delle piste di alimentazione, dei circuiti di memoria e della restante componentistica digitale e analogica presente sulla scheda.

Le prestazioni in termini di velocità e di percentuale di sbrogliatura automatica non sono elevatissime per pacchetti con costi così contenuti, e non ci si può aspettare nemmeno che tutti i tipi di scheda possano essere sbrogliati. Non è ragionevole ad esempio aspettarsi di poter sbrogliare una scheda a 8 strati di segnale e con 500 circuiti integrati a bordo. Una stima del lavoro che è possibile svolgere può attestarsi attorno all'80% dei circuiti stampati normalmente utilizzati e prodotti nell'ambito dell'elettronica civile.

In gran parte le limitazioni dei pacchetti per una sbrogliatura economica sono dovute all'hardware su cui girano. Ad esempio tutti i pacchetti che si appoggiano al sistema operativo MS-DOS sono vincolati al limite di 640 Kbyte di memoria RAM.

Un ulteriore vincolo, che spesso si rivela più stringente del numero di strati o del numero di componenti, è il numero massimo delle piste o dei segnali che il pacchetto è in grado di gestire. (La differenza tra "pista" e "segnale" è dovuta al fatto che la prima congiunge geometricamente due piedini, mentre il secondo unisce tutti i piedini tra loro elettricamente collegati).

Non è consigliabile sfruttare questi

programmi ai limiti delle loro capacità. Se ad esempio la casa produttrice garantisce la possibilità di utilizzare 1.000 segnali, 50 piani di segnale e 300 componenti, non è il caso di tentare la sbrogliatura di una scheda con esattamente queste caratteristiche: non solo le prestazioni del programma risulterebbero degradate drammaticamente in termini di tempo, ma anche la sbrogliatura automatica non porterebbe a risultati accettabili sul campo dell'efficienza produttiva.

PC e workstation

Tra i sistemi di sbrogliatura su personal computer va certamente considerato il Personal Boardstation della Daisy System, di cui si parla più estesamente in altra parte di questa rivista. L'hardware su cui è incentrato il sistema è il Personal Computer IBM, nella versione 80286 e 80386, entrambi distribuiti da Daisy a corredo del proprio software.

Anche Mentor Graphics, che difficilmente si discosta dalla scelta Apollo come workstation su cui far girare i propri pacchetti, offre una opzione basata su personal computer per consentire l'introduzione degli schemi elettrici destinati alla sbrogliatura automatica in una stazione a costo limitato.

È chiaro comunque che sia Mentor che Daisy, pur avendo a listino prodotti nella fascia di mercato del personal computer, sono decisamente orientati verso sistemi di sbrogliatura automatica basati su architetture con prestazioni



Fig. 1 - Numerosi programmi per la progettazione di circuiti stampati possono essere installati su stazioni di lavoro il cui hardware è costituito da un personal computer.

(Foto CADNETIX).

ni di alto livello qualitativo.

Un pacchetto che nasce su personal computer e che ha raggiunto un notevole successo di mercato è P-CAD della Personal CAD Systems. Si tratta in realtà di una famiglia integrata di pacchetti, composta da tre moduli con funzionalità progressive per consentire agli utilizzatori una crescita graduale nell'uso delle tecniche CAD.

PCB-1 è in grado di accettare come input una netlist e di "impacchettare" tutti i simboli in essa contenuti in dispositivi fisici, sistemandoli poi nel database di progetto del circuito stampato. Questa parte del pacchetto, insieme al software di parametrizzazione delle piste, delle griglie di sbroglio e così via, comprende anche le procedure di controllo della congruenza tra le istruzioni

Fig. 2 - L'uso di una scheda di espansione che sfrutta il 68000 come un coprocessore per il PC IBM simula le prestazioni di una stazione di lavoro a 32 bit per il pacchetto Procad della Electronic Design Tools.

Fig. 3 - Il pacchetto PCLOplus per la sbrogliatura automatica dei circuiti stampati gira sui calcolatori Amiga e viene fornito in forma sorgente per incoraggiare l'utente alla creazione di procedure personalizzate.

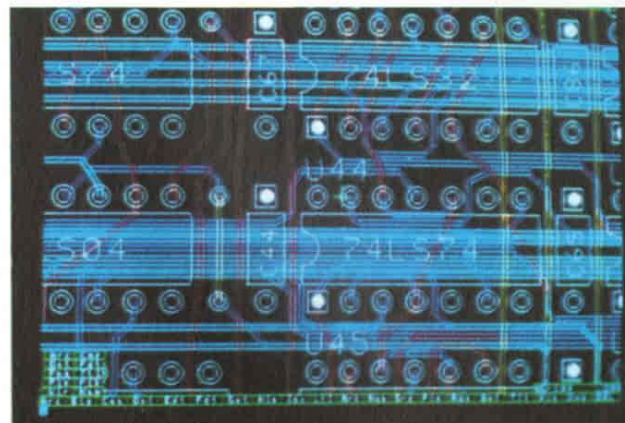


Fig. 2



Fig. 3

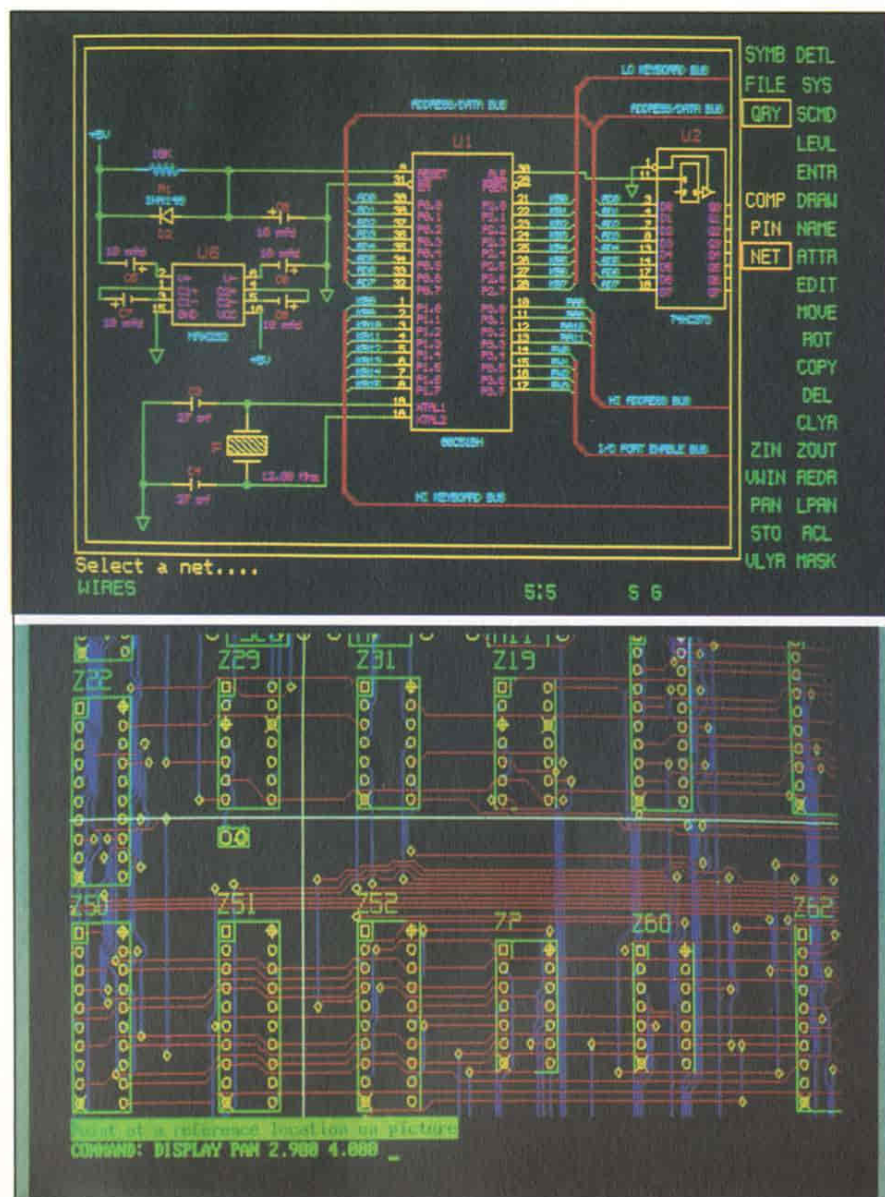


Fig. 4 - Il programma di introduzione dello schema elettrico della Personal Cad Systems prende il nome di PC-CAPS ed è in grado di accettare fino a 15 livelli gerarchici di progettazione.
(Foto P-CAD).

Fig. 5 - Il software della FutureNet in ambito PCB prevede uno sbrogliatore automatico in grado di adottare diverse strategie in funzione del tipo di scheda. La stazione di lavoro FutureNet prevede l'installazione di una scheda dedicata sulla quale gira il sistema operativo UNIX.
(Foto FutureNet).

inviata al sistema dall'operatore e le regole di progetto.

PCB-2, il secondo modulo di P-CAD, è un sistema di progettazione gerarchico in cui possono essere sviluppati nuovi simboli, vari livelli di nidificazione e comandi progettati dall'utente stesso. PCB-2 comprende, insieme a tutte le funzioni di PCB-1, anche l'interfaccia grafica necessaria alla generazione automatica della netlist.

PCB-3 rappresenta infine la soluzione completa al problema della sbrogliatura automatica, inteso come parte del processo produttivo di circuiti stampati. Agli algoritmi di routing

automatico si affiancano potenti strumenti di analisi del piazzamento basati sulla tecnica dei vettori di forza e sui diagrammi di connettività.

Uno dei pacchetti più diffusi in Italia basati sul personal computer IBM è il DASH-PCB della californiana FutureNet.

Il software può gestire schede di 32 pollici di lato e fino a 18 piani di segnale, senza limitazioni per quanto riguarda il numero di componenti.

Per ottimizzare il piazzamento viene usata la tecnica del "rubber banding", che consiste nella possibilità per l'operatore di muovere un componente da un punto all'altro della scheda, mantenendo sullo schermo la visualizzazione delle relative connessioni che si spostano. La tecnica consente di ottenere piste brevi e dirette, bilanciando nello stesso tempo la densità delle connessioni sulla scheda.

La sbrogliatura nel pacchetto FutureNet può venire eseguita in due passi: il primo mira a realizzare la maggior parte dei collegamenti, lasciando all'operatore la scelta se completare a mano le connessioni rimaste oppure se lanciare il secondo passo, che esegue un completamento automatico. Un programma per il DRC (Design Rule Checker) confronta, al termine del lavoro, le informazioni dello schema elettrico con le connessioni realizzate dallo sbrogliatore, per garantire la congruenza funzionale del circuito.

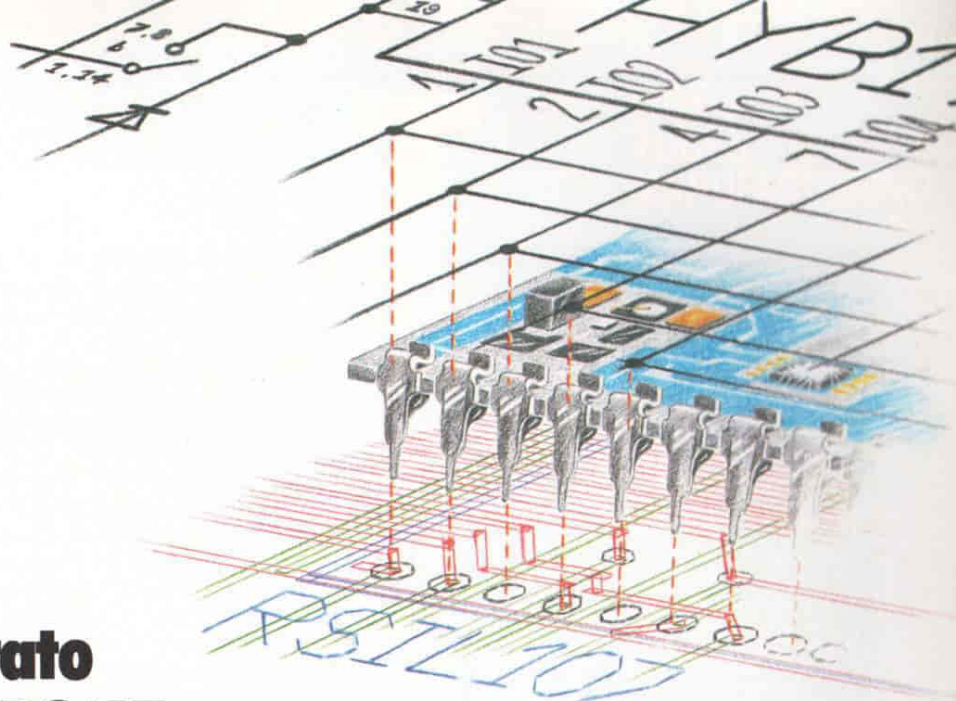
Il software della FutureNet, sviluppato originariamente su VAX, può essere affiancato dal programma DASH-CADAT-PLUS, che consente di eseguire simulazioni logiche del circuito elettrico.

Hardware e velocità

Uno dei metodi più usati per migliorare le prestazioni in velocità di un software di progettazione PCB è potenziare l'hardware su cui sono installati i programmi di sbroglio.

Molti pacchetti disponibili su IBM AT, la cui architettura è basata sul microprocessore 80286, mostrano considerevoli miglioramenti quando portati su macchine quali il Deskpro 386 della Compaq o sui nuovi Personal System 2 serie 80 della IBM.

Tra i vantaggi offerti dai pacchetti disponibili su sistemi MS-DOS va sen-



CAD integrato nel vostro PC/AT o Kontron KDS-Workstation.



Il **Kontron KAD-286** — sistema CAD, AT compatibile — è formato da un PC/AT o da una workstation **Kontron KDS-286**, da un digitalizzatore (tavola grafica di alta precisione), da un monitor ad alta risoluzione a colori da 20" e da una scheda grafica con risoluzione 780 x 1024 pixel.

Per altre informazioni telefonateci o scrivete:

KONTRON
INSTRUMENTS

Kontron Instruments S.p.A.
Divisione Elettronica
Via G. Fantoli, 16/15 - 20138 Milano
Tel. 02/50721 - Telex 312288 Kontmi I

Con il nuovo **Kontron KAD-286**, **Kontron** entra con un pacchetto hardware/software estremamente potente nell'area del CAD elettronico professionale. Alcune caratteristiche offerte dal KAD-286 sono: l'ingresso dati tramite digitalizzatore (simboli grafici) o tastiera (descrizione della rete con caratteri ascii), driver per i maggiori plotters, auto routing, librerie estese di simboli grafici caratterizzate da estrema facilità d'uso, possibilità di disegno manuale del circuito stampato, generazione automatica della documentazione.

Kontron KAD-286 è comunque una stazione di lavoro studiata ergonomicamente per essere facile e potente nell'uso. Tramite i pacchetti hardware/software **Kontron**, potete trasformare il vostro PC/AT in una potente stazione CAD, in un sistema di sviluppo, in un logic analyzer ed altro ancora.

UFFICI

TORINO
(011) 740984 - 747379
Telex 224134 TELMA I

VICENZA
(0444) 571993

MODENA
(059) 356080 - 357357 (Fax)

FIRENZE
(055) 4377871 - 4378306 (Fax)

ROMA
(06) 6056143 - 6062570 (Fax)

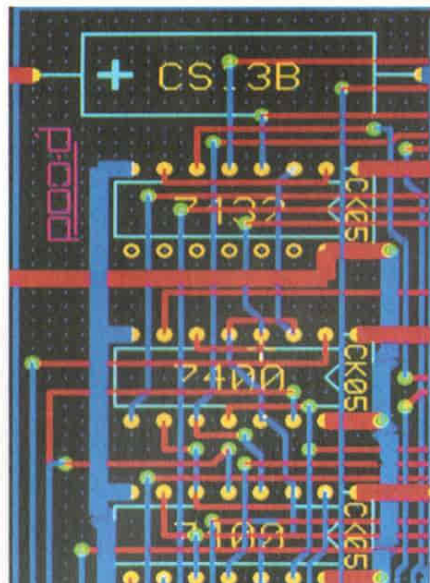
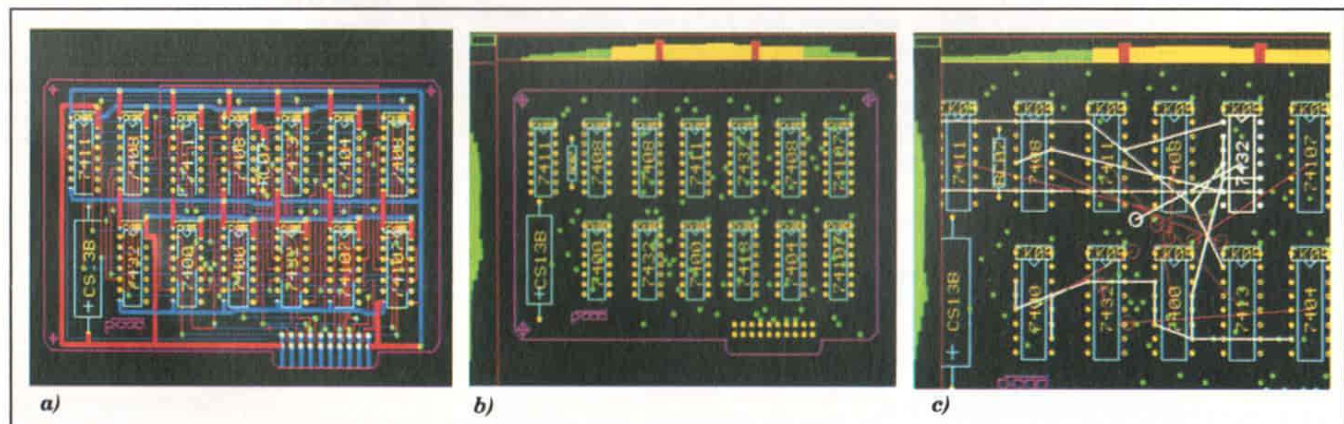


Fig. 6 - Lavorando con il software P-CAD l'ampiezza delle piste può essere selezionata dal progettista. (Foto P-CAD).

Fig. 7 (a) (b) (c) - Il modulo PCB-3 di P-CAD consente di ottimizzare il processo di piazzamento visualizzando gli istogrammi di connettività della scheda ed i vettori di forza di ciascun componente. (Foto P-CAD).



z'altro considerato positivamente il fatto che lo scambio dei file componenti il database di progetto è molto facilitato. Per poter lavorare agevolmente occorre di solito potenziare le risorse di memoria di massa standard (10 o 20 Mbyte) arrivando almeno ad un centinaio di Mbyte.

Il limite di memoria RAM imposto dal DOS è aggirabile con l'uso di schede di espansione non-standard gestite da alcuni pacchetti, quali ad esempio quelli prodotti dalle case americane CASE e CAD Software.

Quest'ultima dispone di un pacchetto che migliora le prestazioni del suo Pads-PCB, sia nel numero di componenti gestibili (da 539 a 764) sia nel numero di connessioni (da 2711 a 4511). Allo stesso modo, il pacchetto Vanguard della CASE aumenta le sue capacità passando da 125 a 250 circuiti integrati 14-pin equivalenti.

Le prestazioni di un programma possono essere migliorate non solo ampliando la memoria oltre i limiti del sistema operativo, ma anche ad esempio introducendo nel sistema un acceleratore hardware. Si tratta nella maggior parte dei casi di una scheda che va inserita all'interno del personal computer. Sulla scheda di solito si trova un coprocessore sul quale spesso gira un sistema operativo diverso da quello della macchina base.

Come esempio possiamo citare ancora FutureNet, che dispone di un acceleratore hardware basato sul coprocessore 32032 e su cui gira un sistema operativo Unix.

Procad, un pacchetto della Electronic Design Tools, sfrutta invece una scheda di accelerazione basata sul microprocessore Motorola 68000: questo

sistema necessita anche di una scheda grafica dedicata, che risolve 600x800 pixel e accede direttamente alla memoria del 68000.

Il dispositivo di visualizzazione rappresenta un punto decisivo per il successo di un sistema di sbrogliatura. Molto spesso i pacchetti più diffusi su personal computer utilizzano schede grafiche standard, come la scheda CGA (Color Graphics Adapter) o meglio ancora la EGA (Enhanced Graphics Adapter) della IBM.

In genere questi pacchetti dispongono di diversi "driver" per potersi adattare anche a configurazioni hardware diverse: molto diffuso il driver per la scheda Hercules, ormai standard di mercato nella visualizzazione grafica a media risoluzione in bianco e nero. Non è consigliabile la sbrogliatura di schede multistrato se non si dispone di un sistema di visualizzazione a colori, dato che solitamente i segnali appartenenti ai vari piani vengono distinti proprio in base al colore.

Il prodotto della Hewlett-Packard nella fascia che stiamo esaminando si chiama Engineering Graphics System e gira sulla workstation HP 9000 serie 300. Si tratta di un pacchetto in grado di adattare, in maniera adeguata alle necessità dell'utilizzatore, ogni modulo che compone il pacchetto stesso.

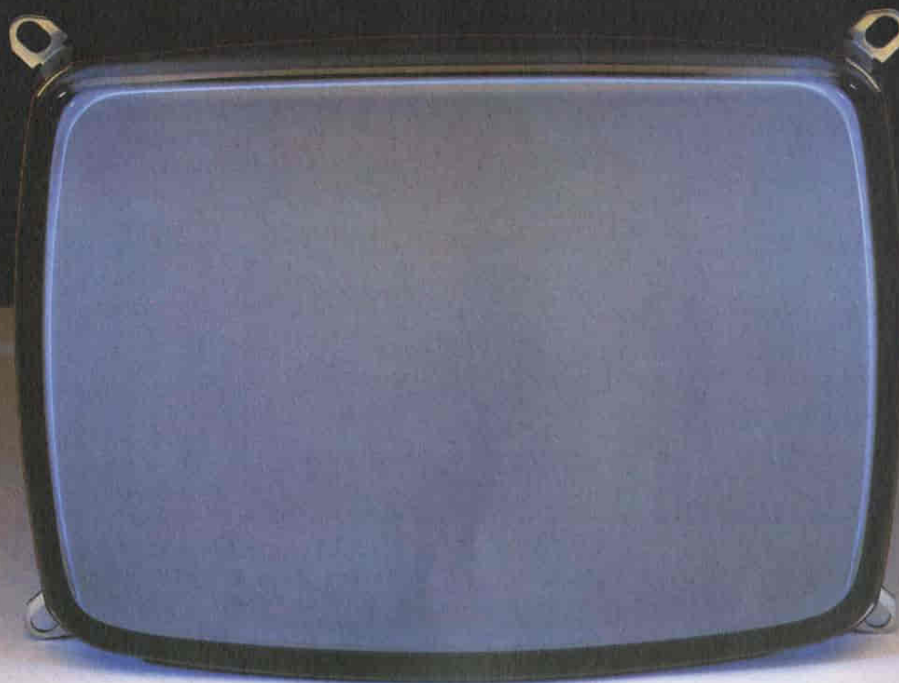
Ad esempio la distinta base dei componenti, generata dal software sotto forma di file, può essere adattata alle regole del sistema gestionale aziendale. Una opzione disponibile a parte consente di eseguire la progettazione di circuiti ibridi.

La possibilità di costruire, sul circuito stampato, aree di conduzione e resistori di forma irregolare è una proprie-



VIDEO
TUBES
MANUFACTURING
SRL

Via Enrico Fermi, 19 - 40024 Castel S. Pietro Terme (BO)
Tel. (051) 940308 - Fax (051) 941062



- Produzione di cinescopi monocromatici da 3" a 14"
- Esecuzioni per TVCC e ad alta risoluzione per data display
- Sistema di fissaggio disponibile per ogni versione
- Ampia gamma di fosfori per applicazioni industriali e medicali
- Omologazioni IMQ - VDE - CSA - UL



Agente Generale

SGE - SYSCOM
S.P.A.

Via Gran Sasso, 35 - 20092 Cinisello Balsamo (MI) - ITALY
Tel. (02) 6120551/2/3/4 - Telex 330118 - Fax (02) 61290360

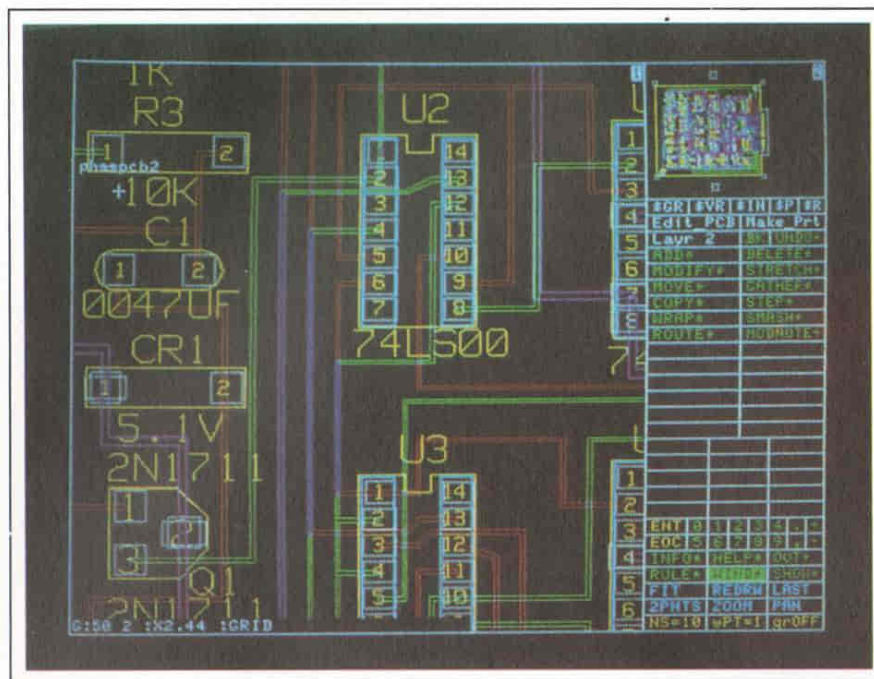


Fig. 8 - La definizione dello schema elettrico ed il progetto del circuito stampato vengono realizzati, in ambiente HP, dal programma chiamato Engineering Graphing System. (Foto Hewlett-Packard).

tà molto importante, sia nel progetto di un circuito ibrido sia nella definizione del layout di schede che portano componenti analogici. Il prodotto dell'HP è in grado di fornire questo tipo di prestazione, così come il Criterion II della americana Aptos, che gira su Personal Computer IBM.

ottenendo la minima lunghezza delle connessioni ed il minimo numero di fori passanti necessari al completamento del circuito.

A questa filosofia risponde il pacchetto Redboard della Racal-Redac, che comprende moduli di sbrogliatura e di piazzamento automatici. Le routine di autopiazzamento sono due e mirano a minimizzare le lunghezze dei collegamenti, risistemando i componenti sulla piastra. Anche eventuali porte logiche o piedini equivalenti vengono gestiti dal software per ottimizzare le condizioni di sbrogliatura.

L'introduzione di componenti SMD non è più un problema per parecchi programmi di sbrogliatura su personal computer.

Ad esempio il già citato PCB-1 della Personal CAD consente di utilizzare questa tecnologia, che tra l'altro prevede il montaggio di componenti su entrambi i lati del circuito stampato. Il programma consente anche di introdurre fori passanti tra strati intermedi dello stampato (buried vias).

Alcuni programmi (non molti per la verità) usano hardware non IBM-compatibile. Ad esempio il PCBoard Designer della Abacus gira sui calcolatori della Atari, mentre Pcloplus della Softcircuits si basa sul calcolatore Amiga della Commodore Computers. Gli utenti Mackintosh (Apple) possono utilizzare i prodotti della Vamp e della Douglas Electronics.

Alcuni produttori hanno realizzato pacchetti per la sbrogliatura di progetti il cui schema elettrico sia stato generato con il diffusissimo programma Autocad della statunitense Autodesk. Tra questi la Great Softwestern e la B&C Microsystems.

Altri pacchetti invece comprendono tutte le procedure per la generazione delle pellicole utilizzate per la produzione: il popolare Smartwork della Wintek è tra questi. Il prezzo di Smartwork negli USA, pubblicizzato anche sulle pagine delle riviste di settore, è di 895 dollari: a questo prezzo vengono fornite tutte le routine necessarie a realizzare un layout completo.

Ultimamente Wintek ha presentato un pacchetto per l'introduzione degli schemi elettrici, e dovrebbe essere imminente l'annuncio del modulo in grado di eseguire la sbrogliatura automatica.

Bibliografia

- [1] PC-based CAE/CAD users turn to 32-bit solutions. Goering, Richard, Staff Editor; Computer Design, 04/15/87, pg 57.
- [2] PC-board workstation links production to design. White, Lisa D; LeBrun, Jim, Cadnetix; Electronic Design, 03/19/87, pg 117.
- [3] Artificial-intelligence techniques boost of CAE/CAD tools. Mosley, J D, Regional Editor; EDN, 02/19/87, pg 83.
- [4] Uniting the worlds of design and test. Staff; Electronics, 06/09/86, pg 34.
- [5] Advanced algorithms enhance board layout. Khokhani, Kanti, Mentor Graphics, et al; Digital Design, 06/86, pg 56.
- [6] CAE/CAD makers strive for integration and throughput. Collett, Ronald, Senior Technical Editor; Digital Design, 09/86, pg 48.

Eliminare i "nidi di topo"

Qualsiasi sistema di sbrogliatura automatica può risultare inefficace per una scheda anche semplice ma sulla quale è stato eseguito un piazzamento scadente. Capita ad esempio di ritrovarsi con zone ad altissima densità di connessione, denominate "nidi di topo", che comportano notevoli difficoltà di gestione.

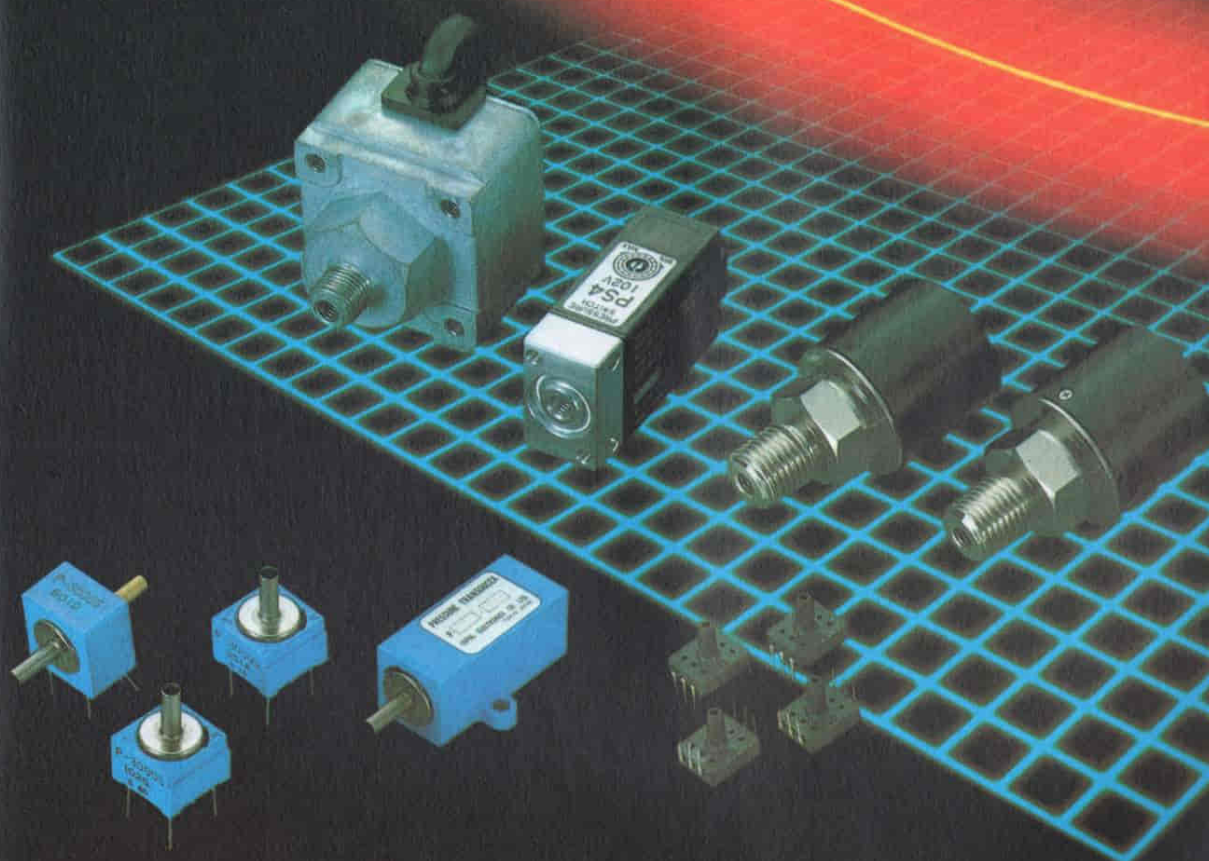
In qualche caso lo sbrogliatore può non riuscire a risolvere completamente la scheda. In tutti i casi un numero elevato di fori passanti e una lunghezza eccessiva delle piste comportano minore affidabilità del circuito e costi di produzione più elevati.

Per ovviare a questo inconveniente alcuni pacchetti dispongono di un comando che permette di visualizzare tutte le connessioni in linea retta a partire da un componente selezionato. Spostando il componente in questione è possibile ottimizzare il piazzamento,

S

COPAL ELECTRONICS

PRESSURE SENSORS

**SGE - SYSCOM** S.p.A.

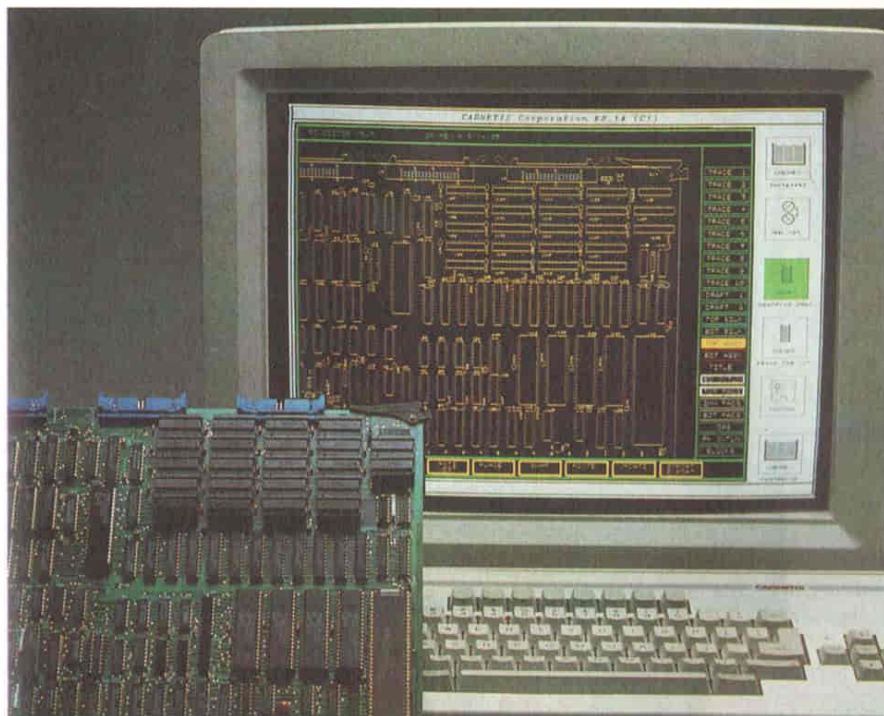
20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35
tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118

I sistemi CAE di progettazione automatica di PCB più diffusi sul mercato

Paolo Sgarbi



Vengono presentati i sistemi di progettazione automatica dei circuiti stampati basati su stazioni di lavoro o su personal computer, offerti dal mercato. Di ognuno sono forniti i dati essenziali e la particolare filosofia di progettazione. Con questa panoramica commerciale abbiamo inteso fornire uno strumento utile a tutti gli operatori del settore.



CADNETIX

La soluzione Cadnetix al problema della progettazione dei circuiti stampati tiene conto delle accresciute richieste del progettista, che ogni giorno deve risolvere nuovi problemi legati ad esempio alla forma ed alle dimensioni dei circuiti stampati ed alle tecniche di montaggio dei componenti.

Il pacchetto proposto in ambito PCB da Cadnetix è disponibile in diverse configurazioni, a partire da sistemi basati su una sola workstation per arrivare alle architetture di rete a standard Ethernet che comprendono sofisticati dispositivi quali "server" di database di rete. È possibile collegare fino a un centinaio di nodi in rete, ciascuno dei quali può essere configurato secondo le esigenze dell'utente.

Il pacchetto PCB consente di trattare schede di dimensioni considerevoli e con a bordo un elevato numero di circuiti integrati. La risoluzione può arrivare a 1 millesimo di pollice e si possono gestire circuiti stampati fino a 24

piani di segnale.

Il sistema accetta componenti SMD per il piazzamento su entrambi i lati del circuito stampato, con un algoritmo per il riconoscimento automatico del lato della scheda per una opportuna connessione delle piazzole.

L'inserimento dei fori passanti è automatico, anche quando si tratta di fori passanti annegati o ciechi. Per i circuiti in tecnologia ECL il sistema supporta la generazione automatica di connessioni di tipo daisy-chain, con assegnazione da parte dell'utilizzatore dei punti iniziale e finale del collegamento. Funzioni particolari aiutano l'operatore a ricoprire di rame certe

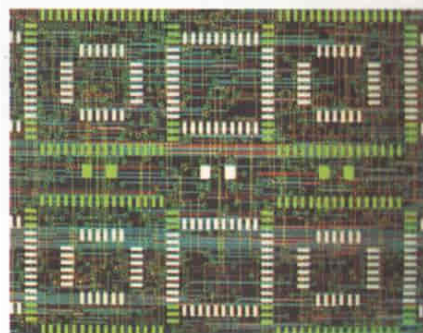
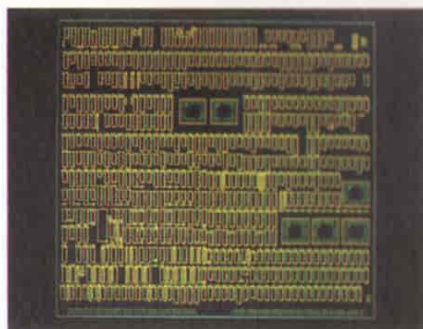
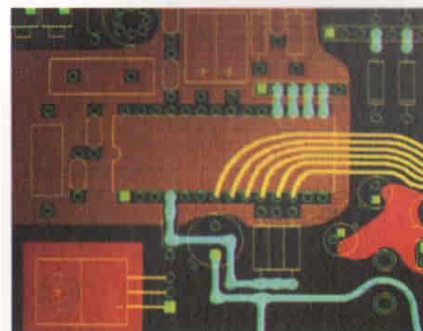


Fig. 1 - Il sistema di progettazione PCB Cadnetix offre prestazioni avanzate di supporto al progetto, quali accelerazione grafica e sbrogliatura automatica al 100%.

Fig. 2 - Il software Cadnetix gestisce oltre 1.000 componenti sulla stessa scheda.

Fig. 3 - Molta attenzione è dedicata ai problemi legati all'uso di dispositivi in tecnologia a montaggio superficiale.

Fig. 4 - Nei circuiti analogici è frequente la necessità di realizzare piste curve e superfici ramate piene.



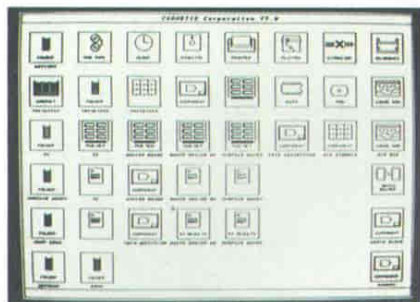


Fig. 5 - L'interfaccia utente basata sulla rappresentazione dei comandi tramite icone.

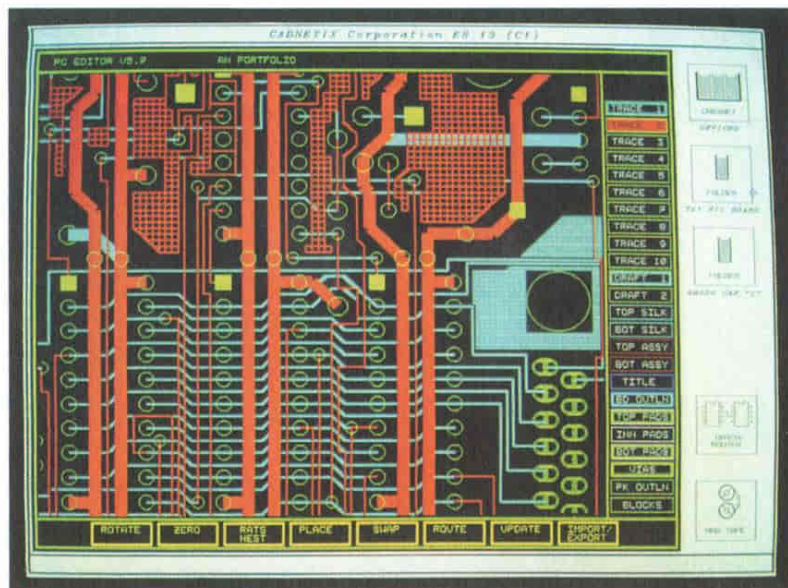


Fig. 6 - Il circuito stampato appare sul video con le stesse proporzioni con le quali verrà realizzato il master.

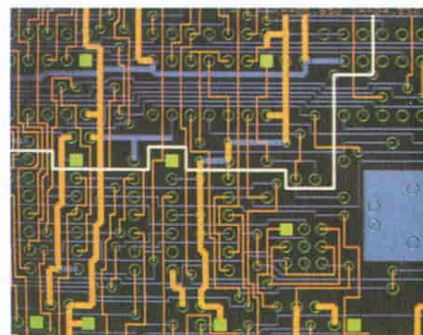
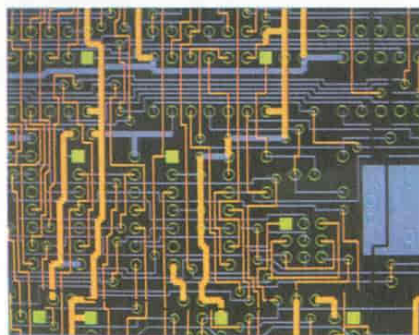
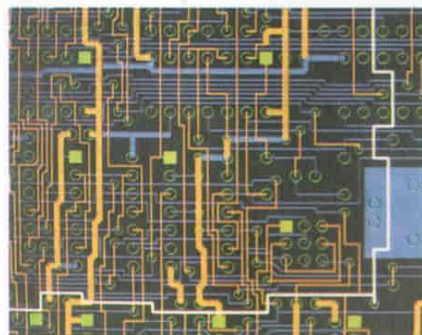


Fig. 7 - Quando l'algoritmo di sbrogliatura automatica non riesce a completare una connessione, esso esegue un nuovo tentativo utilizzando un nuovo percorso.

N.d.R.. Al momento della pubblicazione di questo speciale Cadnetix (rappresentata in Italia dalla AC-SIS) ci ha informato della introduzione sul mercato di un nuovo pacchetto software chiamato Concept 3, un sistema avanzato di progettazione automatica di PCB, particolarmente adatto per la realizzazione di schede contenenti circuiti che lavorano non solo con le logiche veloci ECL ma anche con quelle HCMOS e FTTL.

aree del circuito stampato o a generare piste in linea curva o arrotondate negli angoli a 90 gradi.

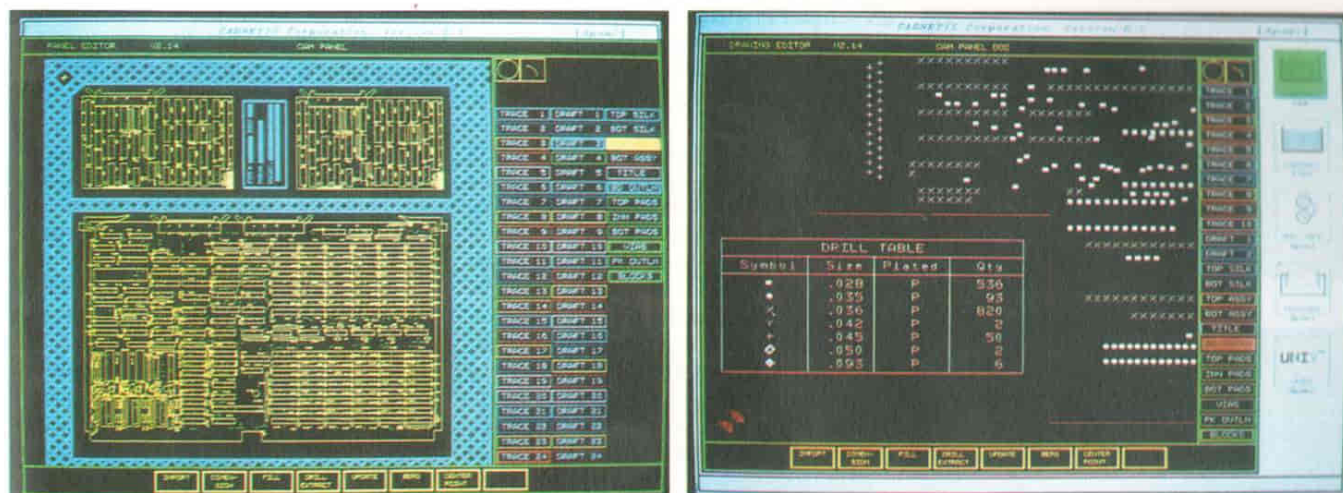
Molta cura è stata dedicata alla progettazione dell'interfaccia utente, basata su icone e molto semplice e rapida da comprendere. Cadnetix dedica molta attenzione alla rapidità di apprendimento e di riapprendimento dei comandi del pacchetto nel caso di un utilizzo non quotidiano.

Una accelerazione della visualizzazione a livello hardware può essere ottenuta utilizzando il "Graphic Engine", espansione del sistema base che gestisce 400.000 trasformazioni vettoriali al secondo. L'elevata velocità di elaborazione permette di mantenere in linea le procedure di Design Rule e Electronic Rule Checking (DRC e ERC), disponibili su molti altri pacchetti solamente in "batch mode".

Una notevole flessibilità di parametrizzazione consente di utilizzare non solo diverse larghezze per piste diverse, ma anche di modificare la larghezza di una stessa pista. Ogni connessione viene sbrogliata integralmente, cioè non "a pezzi" da una piazzola alla successiva ma in tutta la sua estensione: la tecnica garantisce una utilizzazione ottimale del rame.

Per installazioni nelle quali si prevede di trattare un elevato numero di schede, o comunque schede ad alta densità e complessità, Cadnetix propone il CDX-75000 "Route Engine".

Si tratta di un sistema che lavora a 40 MIPS, completamente integrato in ambiente LAN ed esclusivamente dedicato alla sbrogliatura di schede. L'algoritmo su cui basato il Route Engine è del tipo *rip-and-reroute* e pertanto consente di sbrogliare il 100% delle connes-



sioni di una scheda.

La strategia di sbrogliatura considera contemporaneamente tutti i piani di segnale; il passo finale del software è dedicato alla ottimizzazione del numero di fori passanti e alla riduzione della lunghezza dei collegamenti. Il pacchetto è inoltre completamente rientrante: in ogni istante è possibile arrestare temporaneamente il processo per riposizionare piste o spostare componenti.

Molte caratteristiche del circuito stampato possono essere variate senza alterare la connettività. Ad esempio un componente con contenitore 14 pin DIP può essere sostituito da un package in tecnologia a montaggio superficiale, oppure le dimensioni delle piazzole possono essere variate da 62 a 50 mil senza variazioni nel comportamento funzionale della scheda.

Per dare un supporto hardware adeguato alla propria proposta software, Cadnetix ha sviluppato una workstation, chiamata CDX-50000S, sulla quale possono essere installate tutte le applicazioni CAE.

L'utente del pacchetto di piazzamento automatico può scegliere tra sei diversi algoritmi in funzione del tipo di scheda, in modo da generare il miglior layout possibile ai fini della sbrogliatura automatica. Due programmi specializzati sono dedicati rispettivamente al piazzamento della capacità di bypass e di insiemi di componenti organizzati in schiera.

Per creare spazio a nuovi componenti si possono spostare interi blocchi utilizzando un programma chiamato "re-

spacer", che muove i componenti stessi in una sorta di "canali" che vengono creati sulla scheda.

Al termine della fase di piazzamento, ad ogni componente viene assegnato un numero che lo identificherà durante le fasi successive e fino alla conclusione del processo produttivo, consentendo la generazione di una documentazione semplice e chiara.

Fig. 9 - Un pannello per la produzione di due tipi di circuito stampato. La grigliatura al contorno equilibra la densità di rame sul pannello. In mezzo alle due piccole schede c'è un tagliando per il controllo di produzione.

Fig. 10 - Il database di progetto contiene informazioni specializzate, come ad esempio quelle legate al processo di foratura della scheda.

CALMA

L'organizzazione modulare del software è alla base della proposta di Calma nel settore della progettazione di PCB. L'etichetta "Board Series" raccoglie quattro programmi che, a seconda delle esigenze dell'utilizzatore, consentono di realizzare la maggior parte delle configurazioni della stazione di lavoro mantenendo aperta la strada a soluzioni via via più complete.

Il più recente prodotto per la sbrogliatura di circuiti stampati della Calma, divisione della statunitense General Electric nel settore delle applicazioni CAD/CAE, comprende diversi programmi raggruppati sotto la sigla di Board Series.

Il pacchetto è costituito da un insieme di moduli che permettono di acco-

starsi al problema della sbrogliatura per piccoli passi.

Il primo modulo, SCRIBE, consente di generare semplicemente gli schemi elettrici, necessari al software di progettazione PCB, nel formato utilizzato dagli altri moduli della Board Series.

Anche EDITOR PLUS comprende un editor grafico per l'introduzione de-

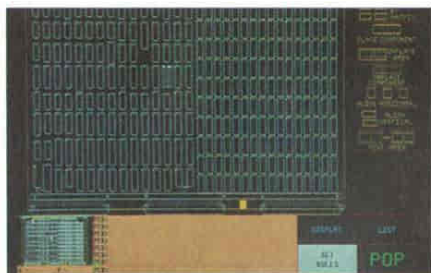


Fig. 1

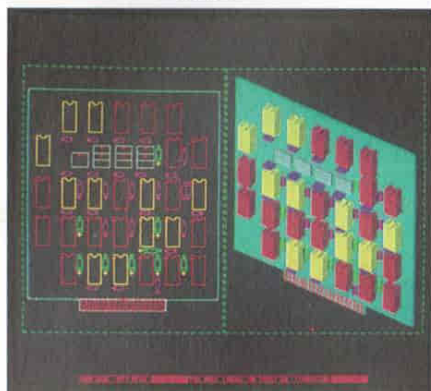


Fig. 2

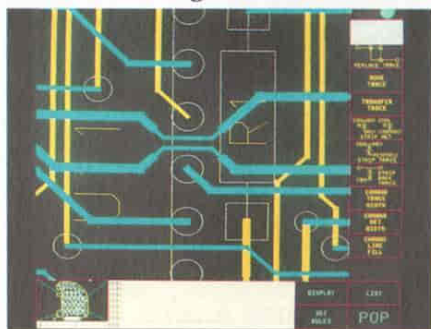


Fig. 3

Fig. 1 - Il software di Calma consente la progettazione di circuiti stampati che portano fino a 750 componenti, DIP o SMD, 16 pin-equivalenti.

Fig. 2 - L'integrazione con il software di modellazione tridimensionale di Calma consente la risoluzione di complessi problemi elettromeccanici di impaccamento.

Fig. 3 - Sofisticati algoritmi di sbrogliatura consentono di realizzare connessioni fuori griglia, piste di larghezza variabile e angoli a 45 gradi.

gli schemi elettrici, ed in più procedure di piazzamento automatico e di impaccamento delle logiche ed un software di sbrogliatura interattiva delle connessioni del circuito.

È possibile progettare schede con 32 piani di segnale e 750 circuiti integrati 16-pin equivalenti. È previsto un massimo di 1024 piedini per ogni componente; possono essere realizzate piazzole di qualsiasi forma, ad esempio ottagonali o poligonali.

Per favorire lo scambio di informazioni con altri sistemi CAE può essere utilizzato opzionalmente un programma dedicato allo scopo, il cui nome è Generic Netlist Interface.

Alle prestazioni offerte da Editor Plus si possono aggiungere quelle di EXPEDITOR: questo modulo può ese-

guire la sbrogliatura automatica del circuito stampato con l'uso di algoritmi rip-up per il completamento del 100% delle connessioni.

Perfettamente integrato con il DFS90 della Apollo, Expeditor risolve i problemi di gestione delle librerie consentendo l'accesso distribuito alla libreria centrale da qualsiasi nodo della rete locale.

Normalmente Expeditor richiede almeno 500 Mbyte di memoria di massa, con la possibilità di espanderne la capacità fino a 2 Gbyte. Il programma costruisce automaticamente l'interfaccia verso le apparecchiature di produzione generando gli opportuni file di controllo.

Tutte le funzioni di questi ultimi due pacchetti sono presenti in DESI-

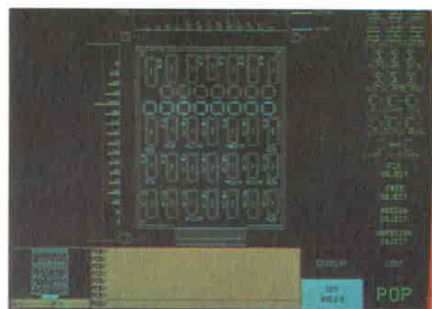


Fig. 4

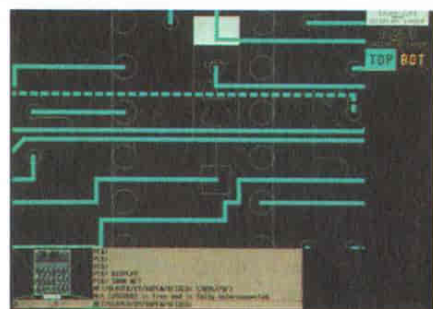


Fig. 5

Fig. 4 - L'analisi della densità delle connessioni dà al progettista una misura della bontà del piazzamento.

Fig. 5 - Il programma Designer consente di utilizzare la tecnologia fine-line.

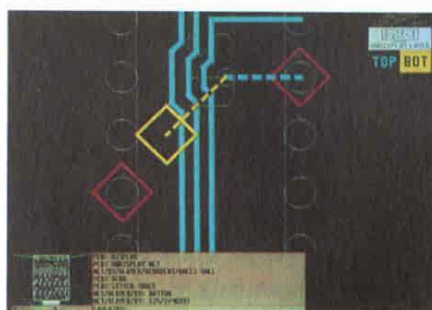


Fig. 6

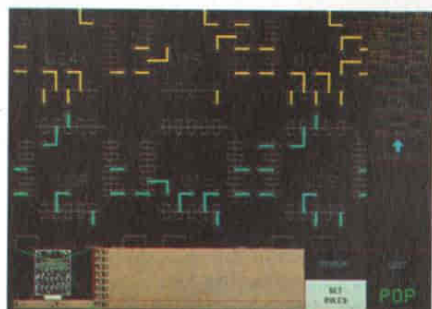


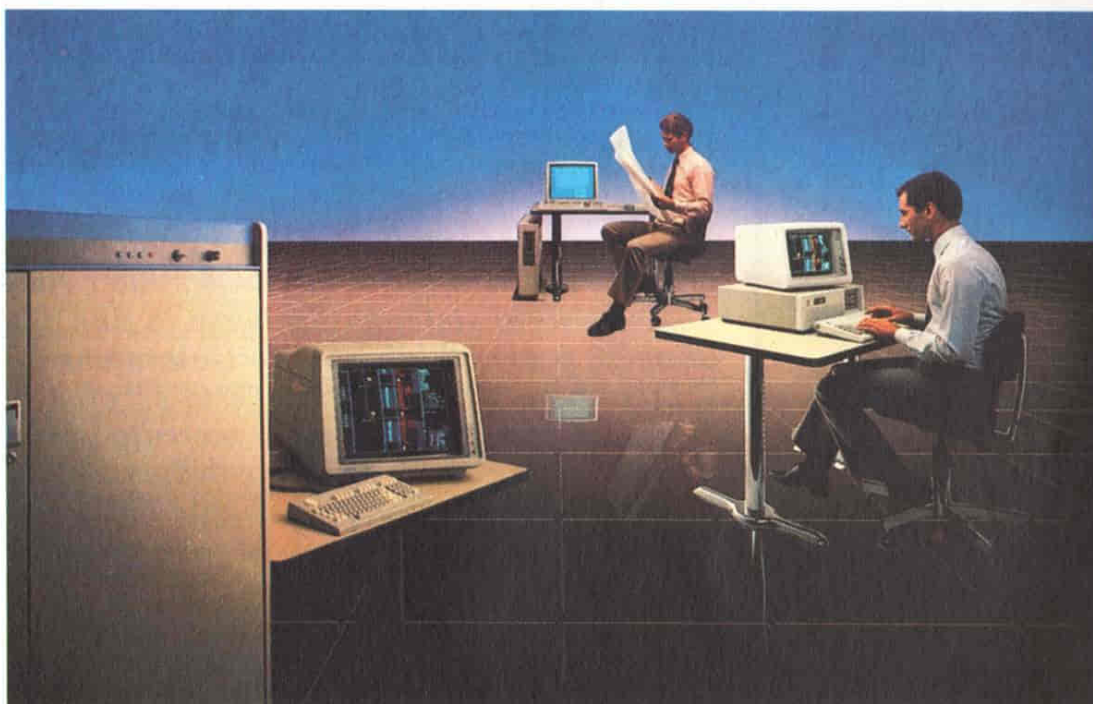
Fig. 7

Fig. 6 - La congruenza del layout con le regole di progetto è mantenuta anche dopo il movimento di un componente; le piste coinvolte in un'eventuale modifica sono spostate automaticamente dal software.

Fig. 7 - La flessibilità delle tecniche di progettazione utilizzate dai programmi della Board Series facilita l'uso della tecnologia a montaggio superficiale.

CAE/CAD

From CASE Technology.



Design Solutions

Rappresentante esclusivo per l'Italia

Per informazioni indicare Rif. P 50 sul tagliando

DELO SYSTEMS

20090 FIZZONASCO PIEVE E. (MI)
Via Piemonte, 14 - Tel. (02) 90722441 r.a. - Tlx 325885 DLI I
Torino: DELO i ovest (011) 4473906 - **Roma:** Sarti (06) 8125006
Firenze: Giovannetti (055) 486023 - **Bologna:** Carrer (051) 223714
Abruzzo-Molise-Marche: Granonio (085) 65506
Padova: Farisato (049) 706409

Sono interessato a ☐ Ricevere documentazione tecnica
☐ Visita di un vostro tecnico

NOME _____ COGNOME _____

VIA _____ TEL. _____

CAP _____ CITTÀ _____

DITTA _____ MANSIONI _____

☐ CASE Technology

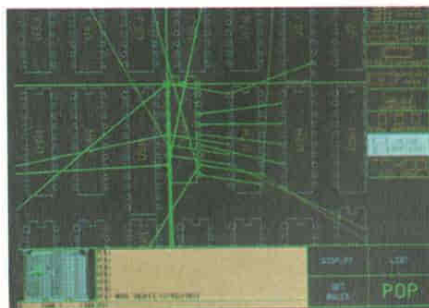


Fig. 8 - La visualizzazione dinamica dei "nodi di topo" aiuta a completare il processo di piazzamento dei componenti.

GNER, pacchetto software presentato da Calma come risorsa principale per la soluzione completa del problema PCB in una rete di workstation dedicata alla sbrogliatura.

I quattro pacchetti sono progettati per convivere in un ambiente di progettazione basato su di una architettura hardware distribuita, garantendo la massima produttività dei progettisti senza sprechi di risorse di calcolo.

L'hardware su cui si basano i prodotti CALMA è costituito dalle stazioni di lavoro APOLLO DN3000C o Turbo DN570 che, collegate in rete token-ring

e supportate da potenti periferiche quali il DFS90 compute server, garantiscono una completa condivisione delle risorse a disposizione del centro di progettazione.

In alternativa, la nuova stazione di lavoro a 32 bit GDSII/32 della Calma può supportare il software di sbroglio di cui sopra ed anche il pacchetto CARDSII con il quale possono essere progettati circuiti stampati molto densi, sfruttando la tecnologia dei circuiti ibridi e dei componenti a montaggio superficiale.

CASE TECHNOLOGY

Lo staff della Case Technology proviene dal progetto SCALD (Structured Computer Aided Logic Design) sviluppatosi verso la fine degli anni '70 presso il laboratorio statunitense L.Livermore. Sulla scia di questa esperienza, nel 1984 venivano presentati sul mercato i primi di una serie di prodotti software dedicati alla progettazione elettronica assistita dal calcolatore.

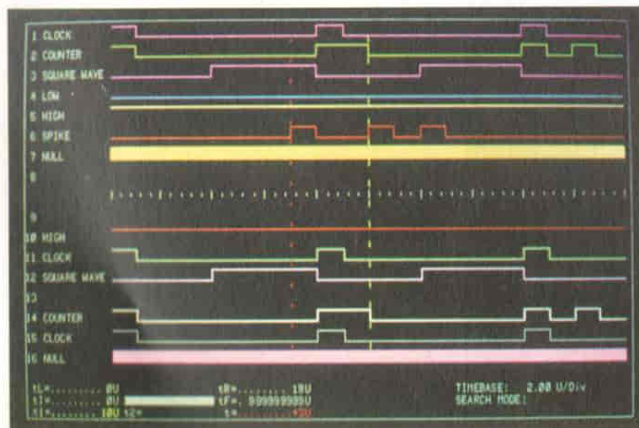
Fig. 1a, 1b - I risultati delle simulazioni logiche o analogiche effettuate nell'ambito del sistema Vanguard possono essere visualizzati in opportune finestre della stazione di lavoro.

Oggi fanno parte della famiglia Vanguard una serie di pacchetti disponibili su numerose piattaforme hardware, quali personal computer e workstation della SUN.

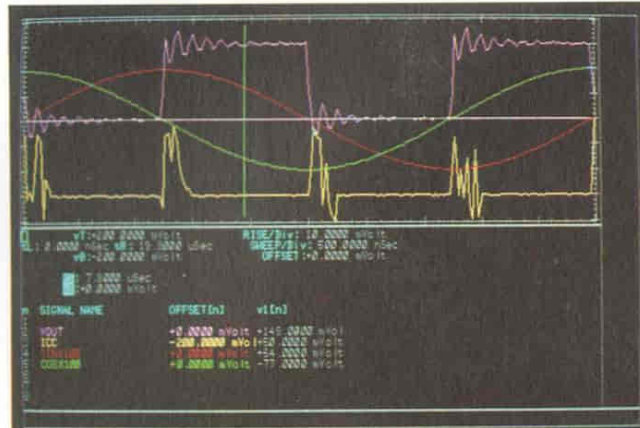
Il software per la introduzione degli schemi elettrici, che prende il nome di Schematic Editor, è pensato per facilitare

la modifica degli schemi oltre che la loro creazione, in modo da velocizzare entrambi i processi attraverso una serie di comandi dedicati.

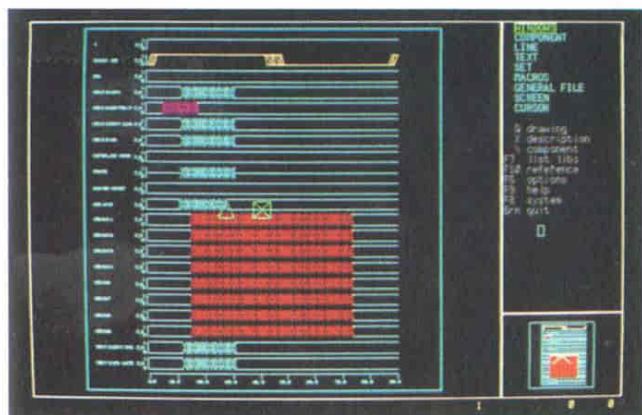
Tra questi il "rubber banding intelligente" consente di spostare, insieme ad un componente, anche le connessioni ad esso collegate, creando angoli ret-



1a



1b



ti che adattano le piste alla nuova posizione.

Gli stessi concetti di ergonomia del software sono utilizzati nel modulo di creazione dei simboli, che dispone di una propria finestra di visualizzazione sullo schermo della workstation. In ogni momento, per facilitare il tracciamento dei collegamenti, l'editor mette in evidenza il piedino ed il componente che si trovano più vicini al cursore, consentendo con un solo tasto di realizzarne la connessione.

Il programma esegue automaticamente numerosi controlli sulla correttezza formale ed elettrica del disegno, e in più consente l'introduzione di regole definite su specifica del progettista, per le quali vengono automaticamente effettuate le opportune verifiche e segnalate le eventuali anomalie.

Una delle componenti più interessanti del sistema Vanguard è il compilatore hardware SCALD, che genera il database da cui si ricavano tutti gli output di progetto quali la lista dei collegamenti, dei componenti e così via, che non sono quindi il risultato di semplici operazioni di ordinamento ma di una interpretazione intelligente dell'informazione progettuale.

Ad esempio, se occorre inserire nel progetto otto circuiti di memoria, buona parte del lavoro può essere eseguito automaticamente con uno dei comandi avanzati di SCALD. È sufficiente disegnare uno solo degli otto circuiti desiderati, definendone la dimensione e un insieme congruente di ingressi ed uscite vettorizzate. Il sistema genererà un database elettricamente consistente per otto circuiti di memoria con i relativi segnali di ingresso e di uscita.

La simulazione logica ed analogica

del progetto può essere eseguita con programmi quali CADAT, SILOS e SPICE, perfettamente integrati con le procedure di Vanguard. Un programma per la verifica delle temporizzazioni può mostrare i risultati dell'analisi del comportamento elettrico nel caso peggiore per una parte o per l'intero progetto.

L'interfaccia utente del programma dedicato alla realizzazione del layout è la stessa dello Schematic Editor, arricchita da alcuni comandi specifici.

È possibile visualizzare i "nidi di topo" per facilitare l'attività di piazzamento e, su questa visualizzazione, isolare una connessione. Non è permesso invece eseguire collegamenti che non corrispondono a collegamenti previsti dallo schema elettrico.

Il programma di sbrogliatura automatica raggiunge mediamente una percentuale di completamento compresa tra il 90% ed il 95%. Per migliorare la sbrogliabilità è possibile condurre una analisi del circuito del tipo "what if", esaminando le diverse possibili strategie di soluzione dei problemi di connessione.

Il software di Vanguard è interrompibile e rientrante, e configurabile in base alla tecnologia dei componenti presenti in maggioranza sul circuito stampato. È possibile lanciare la procedura di sbroglio per l'intera scheda, limitatamente ad una finestra o anche per una sola pista.

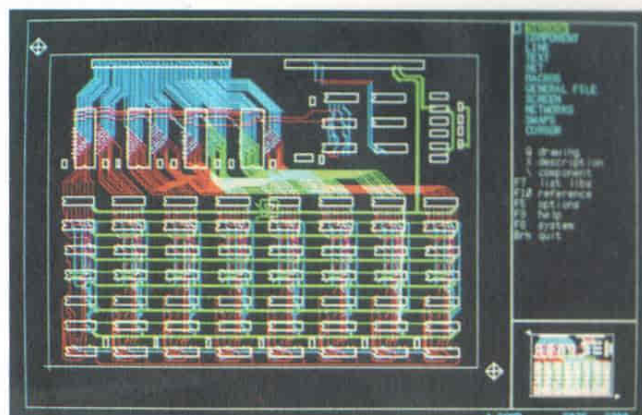
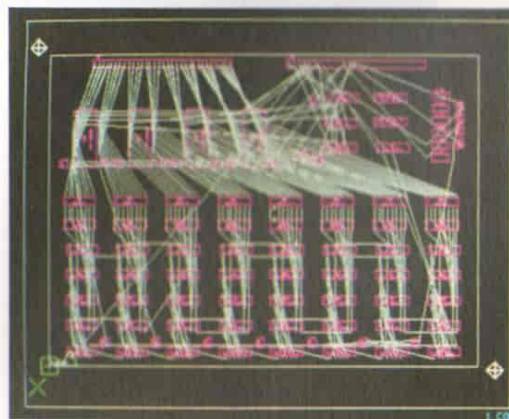


Fig. 2 - L'analisi delle temporizzazioni genera diagrammi utili alla risoluzione di problemi dovuti ad esempio alla presenza di corse critiche.

Fig. 3 - La generazione dello schema elettrico nell'ambito del sistema Vanguard è affidata al programma Schematic Editor.

Fig. 4 - L'attività di piazzamento può essere ottimizzata se il software è in grado di mostrare il movimento delle connessioni logiche (nidi di topo) durante la fase di spostamento di un componente.



COMPUTERVISION

Il sistema CDS4000 della Computervision comprende, a fianco dei prodotti dedicati al disegno meccanico, al CIM, all'ingegneria architettonica, un insieme di sofisticati programmi per la progettazione, il piazzamento e la sbrogliatura automatica di circuiti stampati.

Fig. 1 - Il sistema Autoboard per la progettazione di circuiti stampati fa parte della linea di prodotti CAD/CAE di ComputerVision.

Fig. 2 - Il piazzamento automatico può essere eseguito con parametri scelti dal progettista, e successivamente raffinato con interventi manuali.

Fig. 3 - È possibile spostare gruppi di componenti senza alterare le connessioni elettriche esistenti.

Il sistema per la progettazione di circuiti stampati di *Computervision* prende il nome di AUTOBOARD. Così come per gli altri pacchetti proposti da Computervision nell'ambito della progettazione elettronica (progettazione di ASIC, simulazione logica, analisi termica), la scelta del sistema operativo è caduta su UNIX; l'integrazione a livello hardware passa invece attraverso l'uso della rete Ethernet.

AUTOBOARD si inserisce nella linea di prodotti per la progettazione automatica della casa statunitense,

tradizionalmente presente sul mercato con sistemi di CAD/CAM meccanico. L'integrazione tra i vari pacchetti CAE di ComputerVision consente di accedere, partendo da pacchetto di progettazione elettronica, alle funzioni di verifica delle interferenze, di packaging, di cablaggio in tre dimensioni e di shading, solitamente riservate alla progettazione meccanica.

Il software di introduzione dello schema elettrico, Schematic Design, comprende un editore di simboli, dotato in partenza di una libreria di oltre 3.000 simboli grafici, e le procedure di interfaccia verso i diffusissimi programmi HILO3, CADAT e SPICE per la simulazione digitale ed analogica del circuito. In alternativa è possibile utilizzare un altro pacchetto di Computervision dedicato allo scopo il cui nome è CADD54X.

Il software di AUTOBOARD mira alla automatizzazione del processo di piazzamento. L'interazione con il progettista può essere limitata alla definizione dei parametri in funzione del tipo di piastra: in questo caso il processo opera scegliendo i componenti da posizionare in base al numero di piedini. Sono disponibili funzioni di allineamento automatico dei componenti e di gate e "pin swapping", seguite da procedure di aggiornamento dello schema elettrico originale.

Il piazzamento può essere completo anche in modo completamente interattivo. Il progettista ha a disposizione comandi di posizionamento, rotazione e specularizzazione per componente o per gruppi.

Una funzione di "autonext" aiuta il progettista nella scelta del successivo componente da sistemare sulla scheda, in funzione della situazione già presente sul circuito e verificabile grazie all'aggiornamento dinamico delle con-



Fig. 2

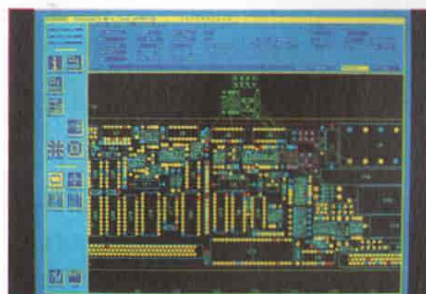
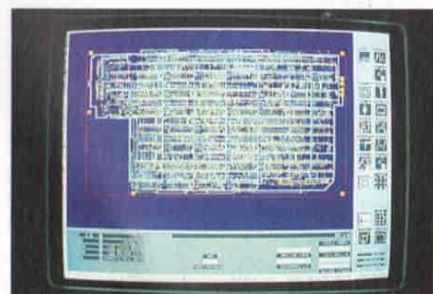


Fig. 3

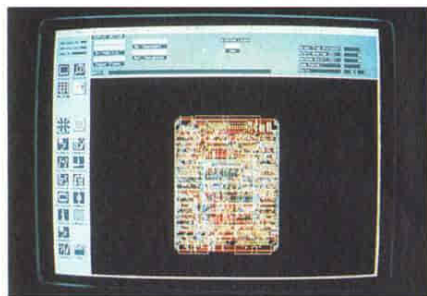


Fig. 4

nessioni ("rubber banding").

AUTOBOARD si appoggia, nella fase di sbrogliatura, ad una versione multipasso dell'algoritmo di Lee, integrato successivamente da una serie di postprocessori per la ottimizzazione delle piste, la riduzione del numero di fori passanti e l'interfaccia verso la produzione.

Il controllo di congruenza con le regole di progetto (DRC) viene effettuato contestualmente alle fasi di piazzamento e di sbroglio, assicurando la correttezza formale del progetto.

Il software di sbroglio consente di gestire circuiti multistrato e componenti in tecnologia a montaggio superficiale. L'interfaccia con l'utente è realizzata per mezzo di icone, mentre il sistema operativo UNIX consente di lanciare fino a 16 processi di sbroglio concorrenti sulla stessa workstation.

La tecnica "neck-up neck-down" viene impiegata per modificare gli spessori delle piste, in modo da realizzare connessioni altrimenti impossibili in zone particolarmente dense del circuito.

Una particolare funzione, chiamata "elegant board", mira alla ottimizzazione del circuito dal punto di vista qualitativo e funzionale. Può essere utilizzata per un singolo segnale, per gruppi di segnali o per l'intero circuito, riducendo la lunghezza delle piste e generando segmenti inclinati di 45 gradi.

AUTOBOARD può sbrogliare circuiti con 20 piani di segnale e 10 di alimentazione. Sono disponibili 15 diversi spessori di pista e 7 tipi di griglia: in funzione della griglia selezionata si possono avere da una a quattro piste tra due piedini adiacenti di un circuito integrato.

In fase di valutazione del progetto, il software è in grado di fornire informazioni statistiche di ausilio nella scelta delle dimensioni e in generale dei para-

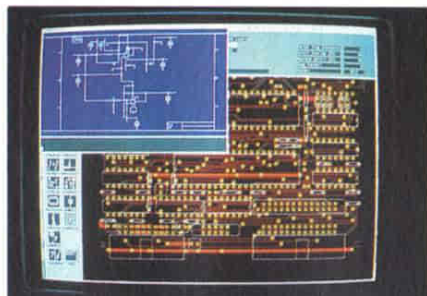


Fig. 5

metri legati alla definizione del circuito stampato.

Il database di progetto è sempre rappresentabile in formato ASCII, consentendone l'accesso anche con un normale text editor. Un pacchetto di simulazione termica, PCB THERMAL, consente di verificare e correggere eventuali problemi di dissipazione sul circuito stampato.

La generazione degli output verso sistemi di plottatura, foratura e collaudo è sempre preceduta da una fase di ordinamento del database di progetto, in modo da garantire una veloce ed efficiente produzione della documentazione.

Il percorso ed il cambio di apertura di plotter e fotoplotter sono automaticamente ottimizzati tramite algoritmi matematici dedicati, riducendo il tempo di utilizzo delle macchine e di conseguenza il costo di produzione della documentazione stessa.

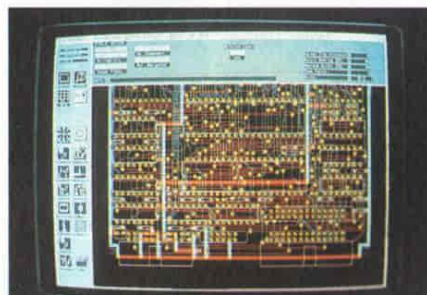


Fig. 7

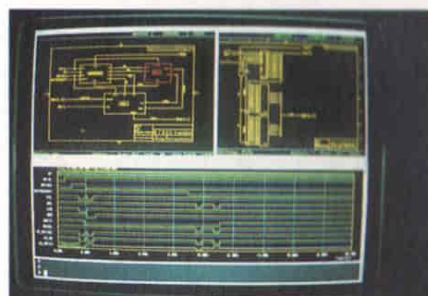


Fig. 6

Fig. 4 - Il programma di sbrogliatura prevede l'uso della tecnologia fine-line, che permette il passaggio di più di una pista tra due piedini adiacenti di un circuito integrato.

Fig. 5 - Il software ComputerVision consente di mantenere sul video più di una finestra in modo da poter controllare, ad esempio, lo schema elettrico durante la fase di sbrogliatura.

Fig. 6 - Al pacchetto di progettazione PCB possono essere associati simulatori circuitali digitali o analogici.

Fig. 7 - Comandi di zoom permettono di esaminare rapidamente i particolari del progetto.

Fig. 8 - L'invio dei comandi al sistema avviene attraverso l'uso di icone indirizzabili con il mouse.

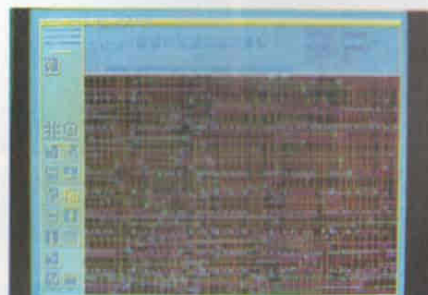


Fig. 8

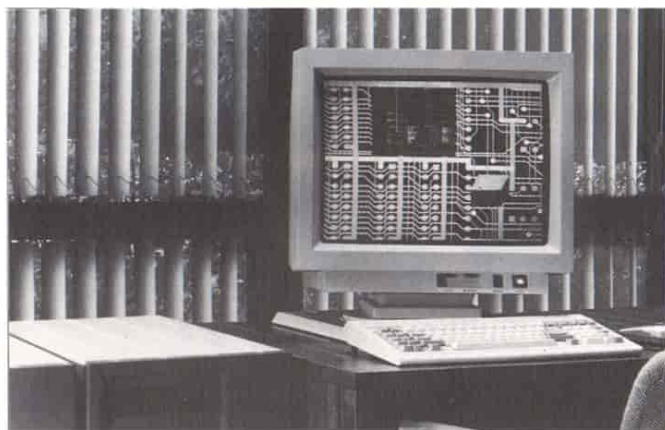


Fig. 1 - Il nuovo pacchetto di sbrogliatura XL Server, ricorrendo al desktide SUN 4/260 basato su RISC, può realizzare l'operazione di sbrogliatura.



Fig. 2 - La stazione Logician 386 può essere collegata, tramite la rete Ethernet, a tutte le altre risorse disponibili in ambiente Daisy per la progettazione.

DAISY

Daisy Microsystems si presenta sul mercato PCB con la serie BoardMaster, una linea completa di stazioni di lavoro sulle quali troviamo pacchetti per il piazzamento e la sbrogliatura automatici, integrati con applicazioni dedicate al progetto in ambiente CAE.

La stazione Boardmaster della Daisy si distingue per la particolare metodologia di progetto, che garantisce assoluta congruenza tra lo schema elettrico e il circuito stampato risultante.

Il software comprende un editor grafico per l'introduzione dello schema elettrico e procedure di verifica della congruenza dello schema disegnato. I programmi di piazzamento e di sbrogliatura, automatici e interattivi, sono

integrati da pacchetti per l'interfaccia con la produzione, la correzione retroattiva degli schemi e la generazione di documentazione.

Il sistema è costruito intorno ad un unico database che può risiedere su un'unica stazione di lavoro oppure può essere distribuito su più stazioni fisicamente collegate tra loro in rete locale.

Il software Daisy disponibile non solo sulle workstation prodotte dalla stessa Daisy, basate sui microprocessori

Fig. 3 (a) (b) - Le stazioni Personal Logician 286 e 386 utilizzano la stessa interfaccia utente delle altre stazioni Daisy, garantendone la completa compatibilità.



Ogni mese in edicola

le riviste con disco programmi per IBM e compatibili, Apple e Commodore.



Lei possiede un computer IBM
o compatibile? Oppure un Apple II?

Oppure, ancora, un Commodore 64 o un 128?

Allora acquisti subito in edicola PcDisk, AppleDisk o CommoDisk.

Si tratta di una novità eccezionale, e cioè di tre riviste i cui contenuti sono composti da recensioni, articoli di fondo d'interesse generale per gli utenti di personal computer, ma anche dalla descrizione dettagliata dei programmi registrati sul disco allegato alla rivista. E non si tratta di "programmini", bensì di programmi utili, il cui costo tradizionale sarebbe di decine o, in alcuni casi, anche di centinaia di migliaia di lire ciascuno.

AppleDisk, CommoDisk, PcDisk sono in vendita in tutte le edicole d'Italia a 15.000 lire l'una (CommoDisk a 13.000 lire). Se il suo edicolante ne fosse sprovvisto, prenoti presso di lui il prossimo numero.

Perderlo sarebbe un peccato!

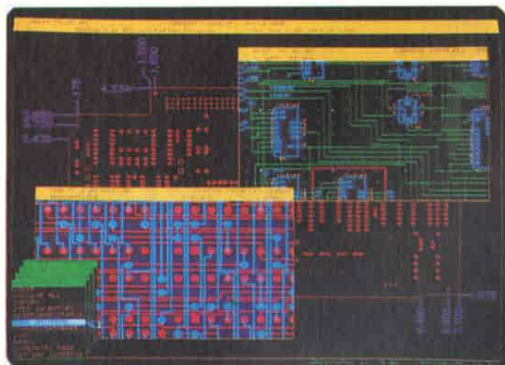


Fig. 4 - La gestione del video a finestre consente di zoomare sui particolari del circuito stampato e di controllare contemporaneamente diverse parti del progetto in corso.

Fig. 5 - Lo sbrogliatore automatico del sistema BoardMaster, StarRouter, esegue una preanalisi del circuito da sbrogliare utilizzando la metodologia dei sistemi esperti.

Fig. 6 - Il programma MDP per la documentazione meccanica del progetto elettronico si integra perfettamente nel software di progettazione della serie BoardMaster.

Intel 286 e 386, più potenti e di conseguenza più costose, ma anche (con prestazioni ridotte) su personal computer AT IBM, eventualmente corredato da un acceleratore hardware della stessa Daisy.

Il sistema operativo utilizzato è DNIX, UNIX-like, che consente di utilizzare gli 85 Mbyte della configurazione minima ed eventualmente espanderli con un altro disco da 140 MByte. Il database utilizzato per i progetti è totalmente trasportabile da un tipo di stazione all'altra: in altre parole Daisy è in grado di proporre una linea di stazioni che possono risolvere diversi problemi con il giusto equilibrio delle risorse impegnate per le diverse attività.

Il pacchetto di sbrogliatura, chiamato Star Router, sfrutta la metodologia dei sistemi esperti per effettuare una analisi preliminare della scheda da sbrogliare. Lo sbrogliatore gestisce dispositivi analogici, digitali e a montaggio superficiale, contenitori del tipo Pin Grid Array e la tecnologia di sbrogliatura ultra fine.

Una interfaccia preprogrammata consente anche all'utente poco esperto di portare a termine semplici lavori; l'utente esperto invece può agire direttamente su alcune delle parametrizzazioni dello sbrogliatore.

Un algoritmo di sbroglio *labirintico* e basato sull'analisi dei costi gestisce contemporaneamente fino a 16 piani di segnale, usando anche piste a 45 gradi e minimizzando l'introduzione di fori passanti. Ogni strato viene sbrogliato tenendo conto di una direzione prefe-

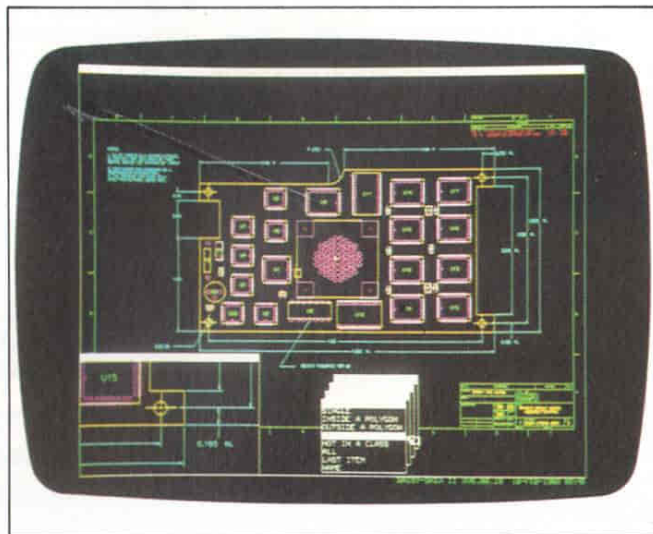
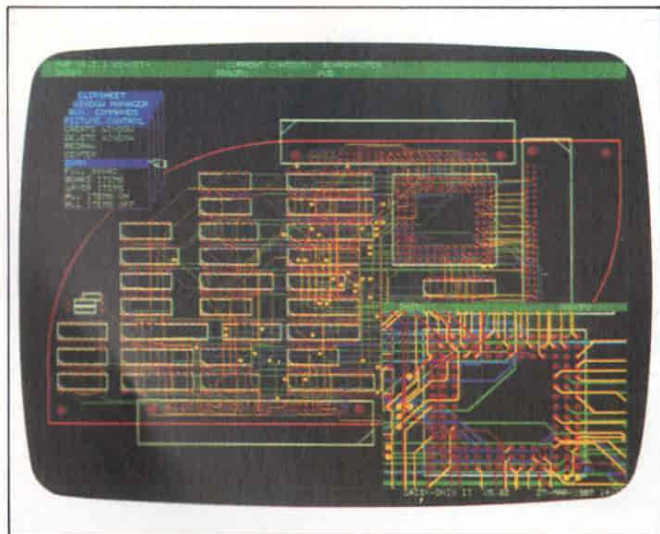
renziale dei segnali, e ad ogni passo i risultati ottenuti vengono "ripuliti" utilizzando lo stato corrente come base su cui operare.

Una particolare opzione consente di generare tutte le possibili connessioni tra due punti non collegati di un filo, facilitando la fase in cui si tirano fili manualmente. Infine un algoritmo dedicato consente di rivedere singolarmente le piste che rivestono particolare importanza dal punto di vista funzionale, ottimizzandone la lunghezza, il numero di passaggi da uno strato all'altro e l'angolo di ingresso sulle piazzole.

L'avanzamento del processo di sbrogliatura è segnalato da una *linea di stato* sempre presente sullo schermo. Il programma può essere interrotto in qualsiasi istante, ad esempio per consentire un intervento manuale dell'operatore; successivamente può essere rilanciato a partire dalla nuova situazione generatasi con l'intervento.

La configurabilità dei parametri di piazzamento e di sbroglio consente una vasta scelta per le dimensioni delle piste, delle piazzole e dei fori passanti, la possibilità di utilizzare componenti fuori griglia, la gestione contemporanea di tutti i piani di segnale e la sbrogliatura automatica di piste di dimensioni diverse.

È possibile inoltre controllare i fori passanti impedendone l'introduzione, limitandone l'uso alle zone non coperte da componenti oppure vincolandone il posizionamento su di una griglia dedicata.



Il software di piazzamento utilizza un sistema di visualizzazione basato su "airlines" che consente una rapida individuazione delle connessioni ancora da realizzare. Eventuali errori commessi durante la fase di sbrogliatura manuale vengono immediatamente evidenziati in modo da garantire il massimo della sicurezza.

Alcune prove effettuate da Daisy su diversi tipi di scheda danno risultati molto interessanti.

Una scheda analogico/digitale con 231 componenti (corrispondenti a 50 14-pin equivalenti) e 127 segnali disposti su due piani è stata completamente sbrogliata in 3.3 ore, con l'inserimento di 56 fori passanti.

Una scheda di 81 pollici quadrati, in

tecnologia fine-line, con 325 componenti (94 14-pin equivalenti) e 357 segnali, sempre in doppia faccia, è stata invece sbrogliata al 100% in 9.9 ore dopo l'inserimento di 441 fori passanti.

Un circuito stampato a quattro strati, molto complesso e molto denso, con 737 componenti (471 14-pin equivalenti) e 1164 segnali sistemati in un'area di 204 pollici quadrati, è risultato completamente sbrogliato dopo 36 ore. In questo caso il numero di fori passanti inserito è stato pari a 1595.

Star router è disponibile, oltre che sulle stazioni Daisy, anche su host Digital come Microvax o Vax 11-7xx e 8xxx, attraverso un collegamento basato su rete locale a standard Ethernet.

DANSK DATA ELEKTRONIK

La danese DDE (Dansk Data Elektronik) propone un sistema di piazzamento e sbrogliatura automatico, IPL, basato su di un sistema multiprocessore a 32 bit (fino a 16 CPU parallele) progettato e prodotto dalla stessa DDE e chiamato "Super-max".

Scritto in linguaggio "C", Supermax IPL offre sofisticate procedure di autopiazzamento, di ottimizzazione e di allineamento dei componenti. Caratteristica pressoché unica del programma è la rappresentazione isometrica della densità dei componenti sul circuito stampato. È possibile gestire fino a otto piani di segnale utilizzando 256 diversi tipi di piazzola e di larghezza di pista definiti dall'utilizzatore.

L'operatore può anche costruire propri file di comandi eseguibili per via automatica piuttosto che manuale. Una avanzata funzione di "aiuto" consente, in caso di problemi nella sbrogliatura automatica di una connessione, di generare tutti i possibili percorsi di avvicinamento dal punto sorgente al punto destinazione, visualizzandone le variazioni in caso di spostamento di un componente, di una pista o di una piazzola.

Diverse procedure di ottimizzazione

completano il lavoro preparandone una versione adatta al processo produttivo. Il programma di generazione degli schemi elettrici, IPLS, prevede tra l'altro la possibilità di generare dieci diverse rappresentazioni di bus e di replicare fino a novantanove copie di un componente con una sola operazione.

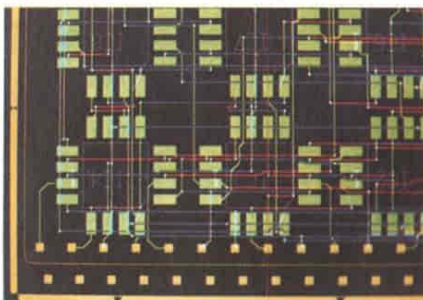


Fig. 1

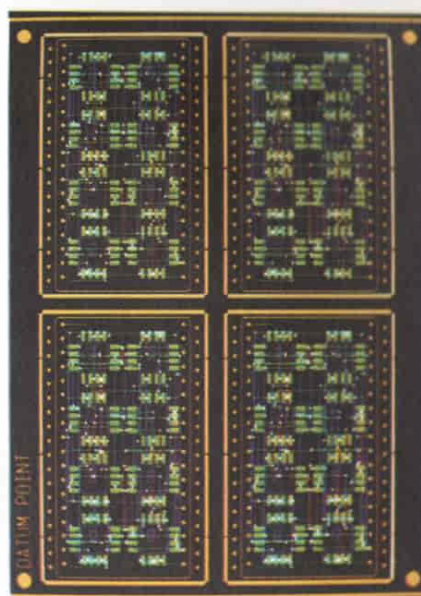


Fig. 2

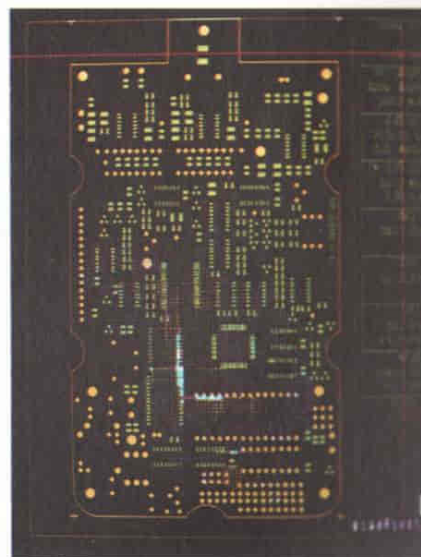


Fig. 3

Fig. 1 - Il programma "Supermax IPL" della danese DDE consente la progettazione di circuiti stampati in tecnologia a montaggio superficiale.

Fig. 2 - Un solo comando consente di creare fino a novantanove copie di un componente o di un insieme di componenti.

Fig. 3 - La forma del circuito stampato può essere qualsiasi e viene generata sulla base delle richieste del progettista.

EIE

Il software per la progettazione PCB su personal computer è spesso considerato un prodotto non adatto ad applicazioni di tipo professionale. La EIE propone invece una soluzione completa di tutte le prestazioni necessarie per eseguire un progetto di qualità in modo affidabile e veloce.

Fig. 1 - I sistemi di piazzamento e sbrogliatura della EIE sono basati su personal computer.

Fig. 2 - Le connessioni non ancora realizzate vengono visualizzate dalla funzione di "ratsnesting".

Fig. 3 - Il layout definitivo della scheda può essere visualizzato sullo schermo del personal computer.

Fig. 4a e 4b - Il software di Executive CAD consente di eseguire il dimensionamento del circuito stampato e il controllo automatico degli isolamenti.

La svizzera EIE, *Electronic Industrial Equipment sa*, società con sede a Ginevra e nota sul mercato delle periferiche per la sua famiglia di plotter e fotoplotter (recentemente arricchita dalla presentazione di un nuovo plotter in tecnologia laser), propone due sistemi per la progettazione elettronica di circuiti stampati.

Il primo, Executive CAD, basato su IBM PC, comprende diversi moduli dedicati, oltre che alla vera e propria attività di progetto legata ai circuiti stampati, alla introduzione dello schema elettrico ed alla simulazione logica.

Un modulo di trasferimento trasforma le informazioni dello schema elettrico in formato ASCII, per l'interfacciamento con la simulazione logica pri-

ma e con lo sbrogliatore poi. Quest'ultimo prevede una procedura di tracciamento automatico delle piste di alimentazione (ogni simbolo di componente in libreria reca in sé l'informazione sul piedino di massa e di alimentazione) che solleva il progettista dal problema di realizzare queste connessioni.

La risoluzione della griglia è normalmente pari a 12.5 mil (millesimi di pollice), ma può assumere otto valori prefissati compresi tra questo valore e 800 mil. Un comando speciale modifica questa impostazione, permettendo di scegliere una griglia con risoluzione multipla di 5 mil e compresa tra 5 e 600 mil. In questo caso però la dimensione massima della scheda si riduce da 50 pollici quadrati a 20 pollici quadrati.

Un modulo di analisi statistica forni-

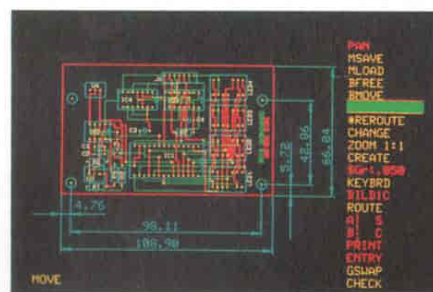


Fig. 4a

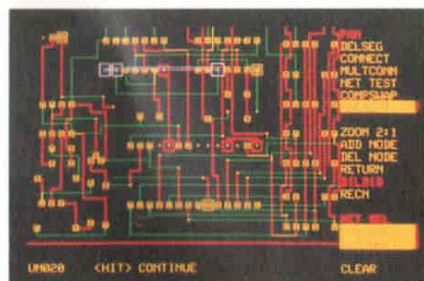


Fig. 2

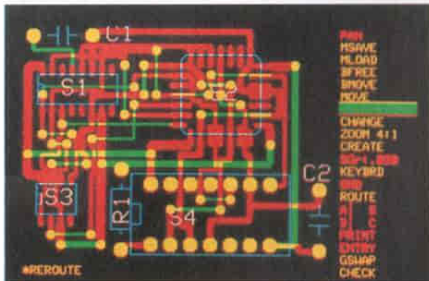


Fig. 3

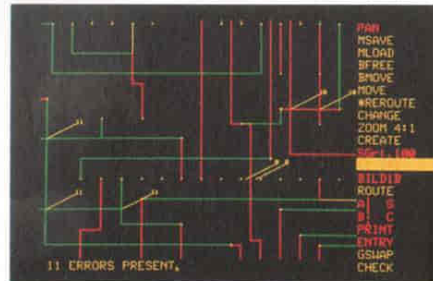
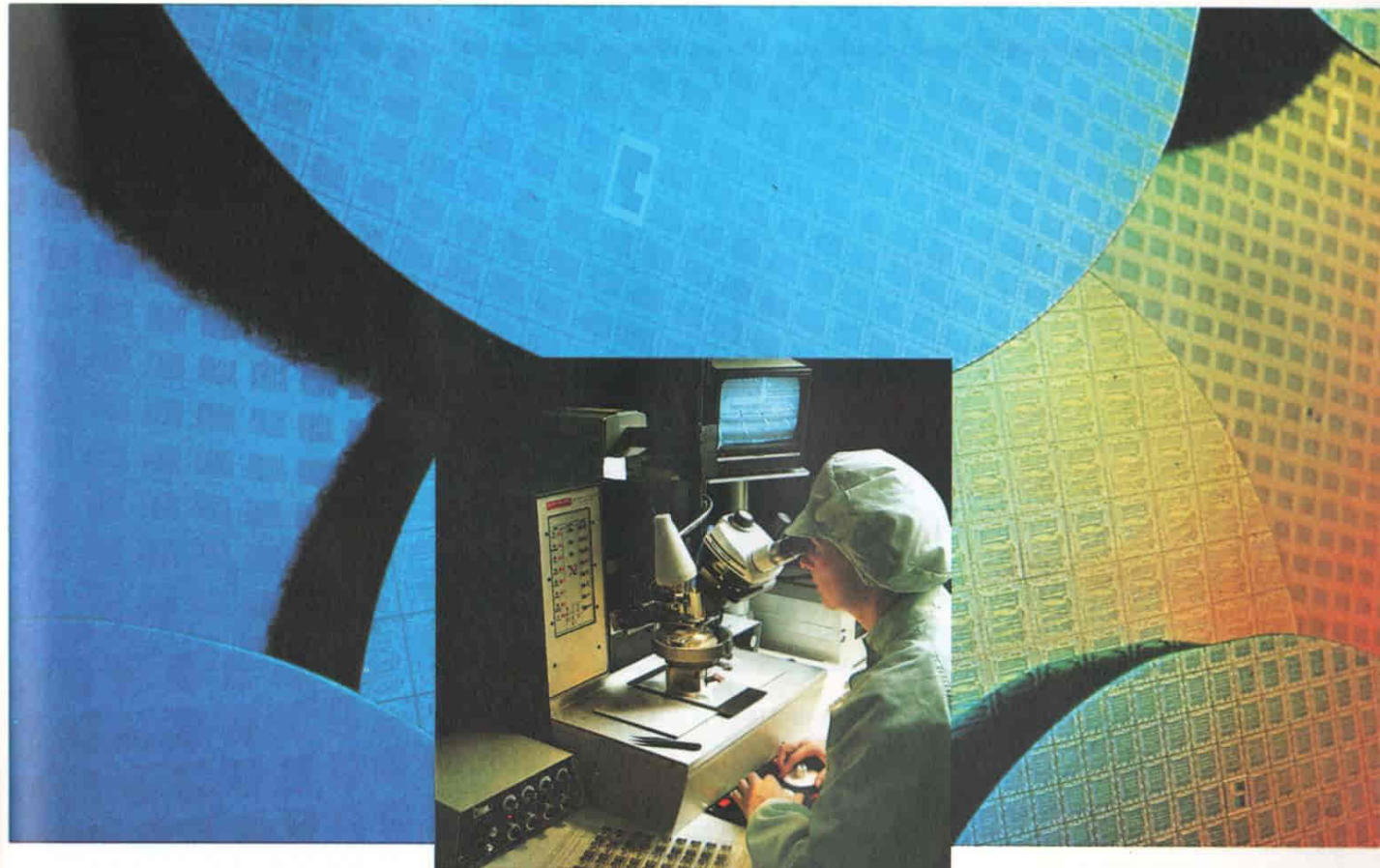


Fig. 4b



#HYBRID

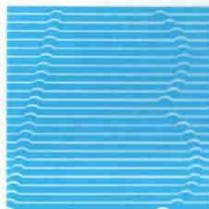
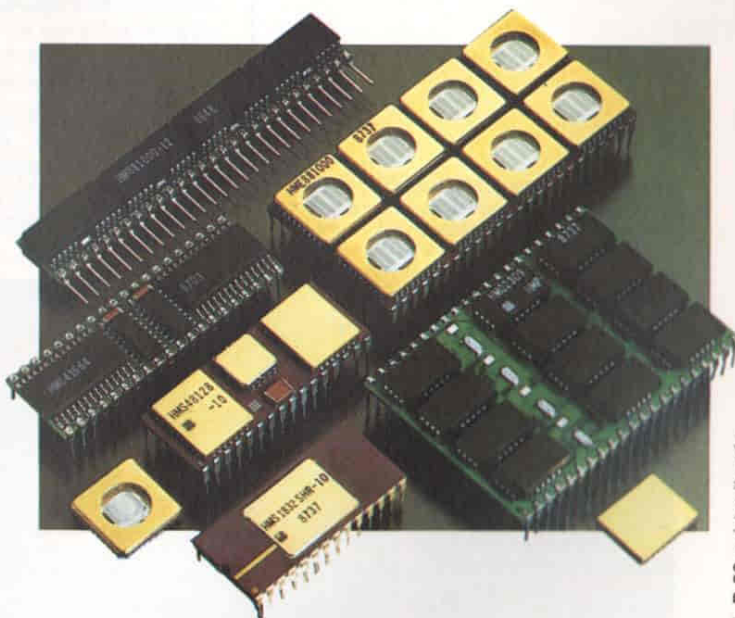
MEMORY PRODUCTS LIMITED

HMP LTD. offre memorie monolitiche e moduli ideali per applicazioni che richiedono alta integrazione e/o requisiti speciali.

- Range commerciale 0 + 70°C
industriale - 40 + 85°C
militare - 55 + 125°C
selezione MIL std 883C
approv. BS 9400/CECC
- Versioni a bassissimo assorbimento per back-up a batteria
- Tecnologia CMOS, NMOS, Bipolare, BICMOS
- **Formati standard:**
JEDEC compatibili fino a **128K x 8 SRAM**,
LCC, DIL, SIL plastici e ceramici
- **Formati custom**
su multistrato fiber glass, ceramico

MEMORIE AD ALTA DENSITA'

SRAM DRAM EPROM EEPROM



BRELCO s.r.l.

Via S. Maria delle Selve 4
20046 Biassono (MI) - ITALY
Tel. 039/492050 - 492066
Tx. 316811 (BRELCO I)
Telefax (039) 490280

RAPPRESENTANTE E DISTRIBUTORE ESCLUSIVO:

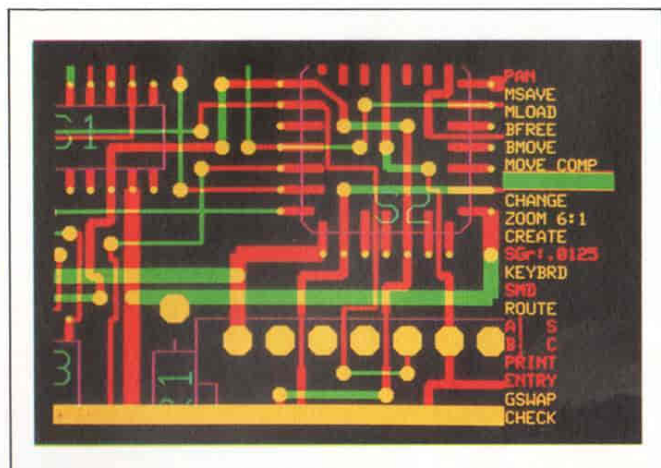


Fig. 5 - È possibile utilizzare sul progetto anche dispositivi a montaggio superficiale.

Fig. 6 - La libreria dei simboli grafici può essere ampliata grazie ad una procedura dedicata alla generazione di nuovi simboli.

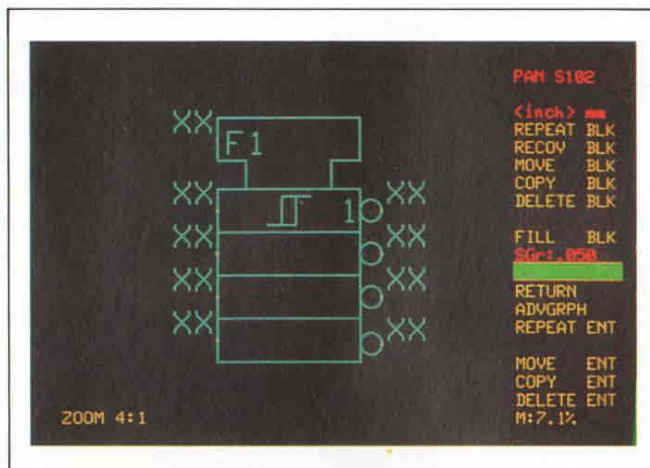
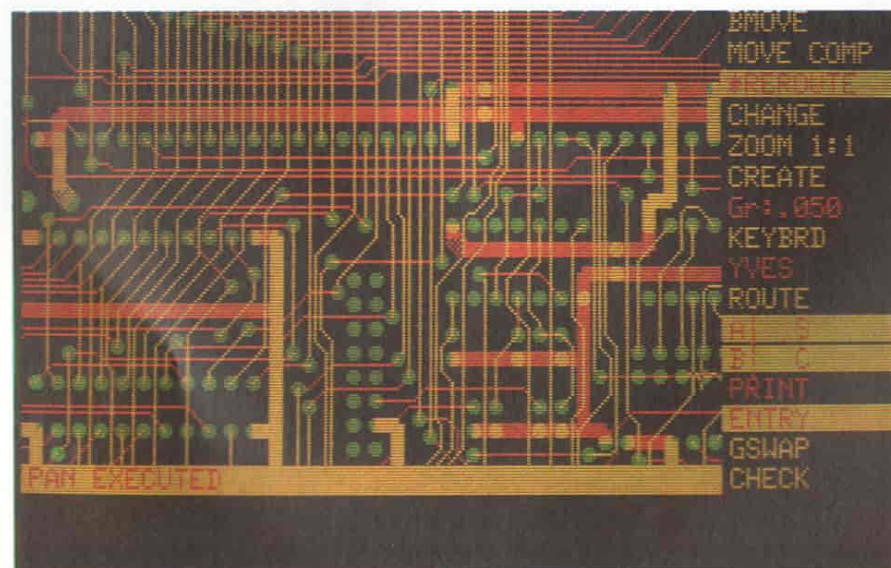


Fig. 7 - Il menù dei comandi è presente sullo schermo e ciascun comando è richiamabile con l'uso del mouse.



sce in tempo reale le informazioni sullo stato corrente del progetto: numero di componenti, di segnali, di fori passanti presenti sulla scheda nell'istante di interrogazione.

In qualsiasi momento inoltre è possibile richiamare una procedura di controllo degli isolamenti, controllo che può essere programmato secondo le specifiche esigenze di isolamento richieste dalla scheda e che può essere eseguito sull'intero circuito stampato oppure soltanto su una sua parte.

Il software di generazione dei simboli consente di gestire facilmente componenti SMT, contenitori pin grid array, connettori "edge" e cos via. I piani di massa possono essere creati semplicemente disegnando la forma desiderata e dando al programma un comando di riempimento.

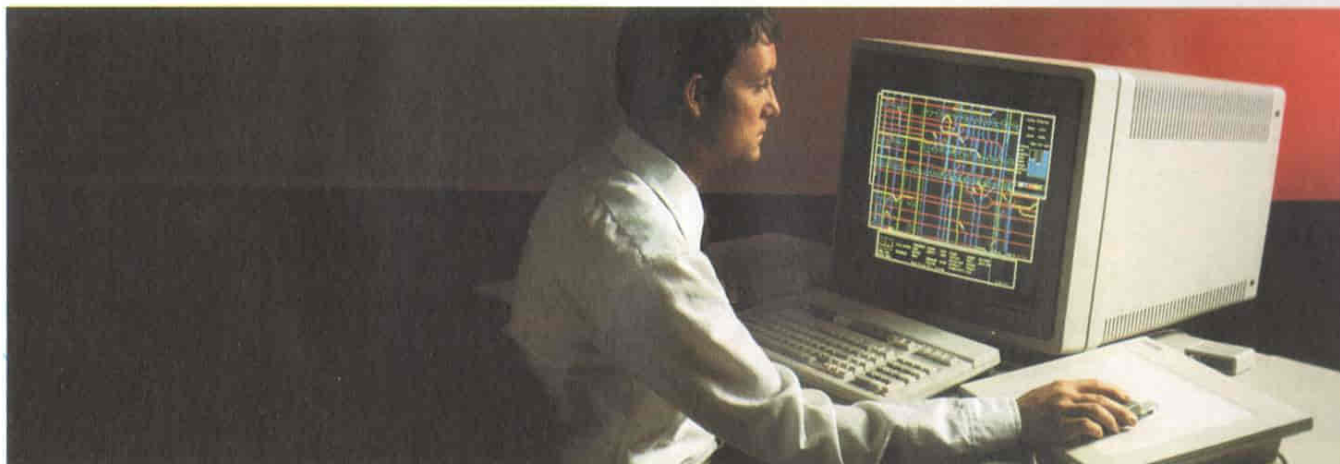
Una volta generato, un piano di massa viene gestito come un componente qualsiasi: possibile ad esempio spostarlo da un piano all'altro del circuito stampato.

Il post-processing, che comprende tutte le attività che seguono la generazione dei dati relativi al layout finale e ne facilitano la trasmissione ai dispositivi di documentazione e produzione, è molto curato nel software della EIE.

Un generatore di file ASCII Gerber-compatibile trasferisce le informazioni di layout su disco, con possibilità di gestire dischi multipli. Il pacchetto comprende addirittura alcune procedure dedicate alla trasmissione del database di progetto via modem. Una procedura è dedicata alla generazione della lista componenti nel formato desiderato dall'utente.

Recentemente EIE ha annunciato il lancio di un nuovo pacchetto di progettazione di circuiti stampati chiamato "Maestro CIM". Anch'esso basato su Personal Computer IBM PC/AT, dotato di schermo 19" ad alta risoluzione, potrà essere connesso via Ethernet con un mainframe Digital sul quale sia disponibile il sistema operativo VAX/VMS.

Maestro CIM associa ogni progetto con un insieme di regole che definiscono il tipo di tecnologia principalmente utilizzata. Tutte le operazioni eseguite sul database vengono esaminate alla luce dei parametri e delle regole prefissate per il tipo di tecnologia indicata.



HEWLETT-PACKARD

È opinione diffusa che il compito fondamentale di un sistema CAD sia quello di accelerare i tempi di progettazione. Il sistema PCB in ambito CAD/CAE presentato da Hewlett-Packard mira al raggiungimento di questo risultato cercando di ottenere un circuito stampato privo di errori e facile da produrre.

Il prodotto della Hewlett-Packard dedicato alla sbrogliatura automatica dei circuiti stampati nasce dalla esperienza pluridecennale della casa statunitense nella progettazione elettronica.

Il passaggio dalla concezione teorica di un progetto alla sua trasposizione in un formato comprensibile al sistema di progettazione dei circuiti stampati, che in ambiente HP prende il nome di "Printed Circuit Design System", PCDS, può essere realizzato con "Electronic Design System", un programma dedicato all'introduzione dello schema elettrico ed alla sua simulazione, oppure con il pacchetto denominato "Engineering Graphing System" e supportato dalle workstation della serie 200 e 300.

Quest'ultimo è composto da quattro moduli, due dei quali costituiscono il front-end del sistema di sbrogliatura mentre i due rimanenti sono rivolti rispettivamente al disegno meccanico ed alla grafica creativa.

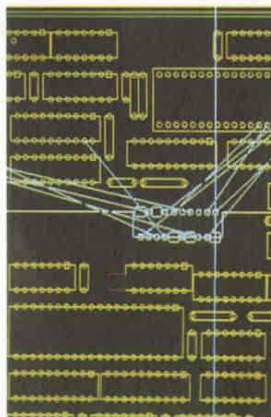
La possibilità di tradurre schemi

elettrici, generati da sistemi diversi, al formato accettato da HP è assicurata da una architettura aperta per quanto riguarda il formato dei file del database di progetto (EDIF, Electronic Design Interchange Format).

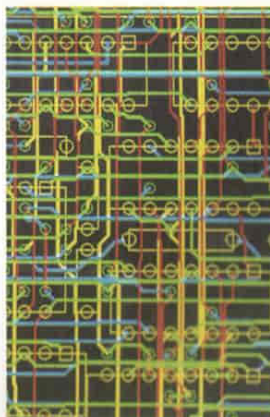
Questo standard, molto diffuso in ambiente CAE, è stato esteso da HP

Fig. 1 - Il sistema di progettazione di circuiti stampati della HP può essere adattato, su indicazione dell'utente, al processo produttivo aziendale.

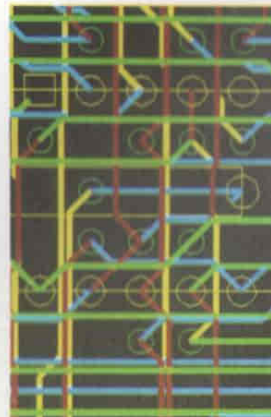
Fig. 2a, b, c - Il formato del file contenente il database di progetto HP è compatibile con il formato EDIF, utilizzato da molti costruttori per garantire l'interfacciamento dei sistemi CAD.



a



b



c

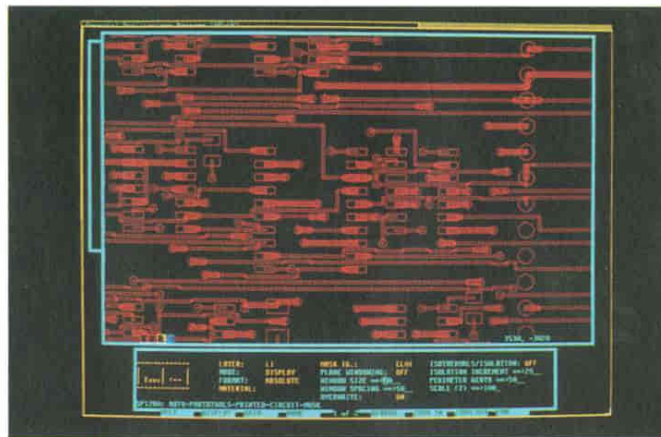
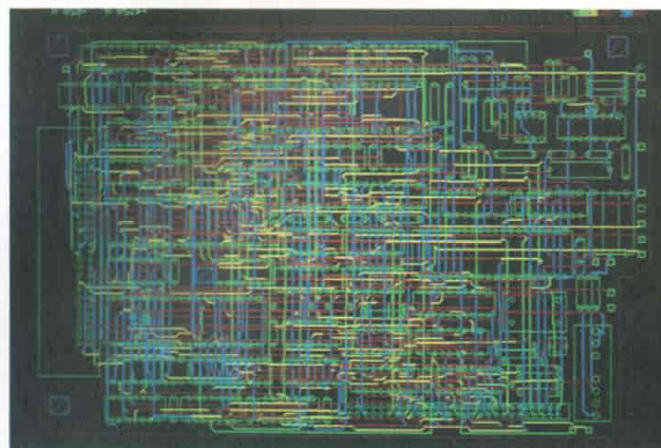


Fig. 4 - L'emulazione del fotoplotter garantisce la corrispondenza dell'uscita del sistema con il master risultante dal progetto.

Fig. 6 - Maschera risultante dal processo di sbrogliatura di un circuito stampato multistrato.

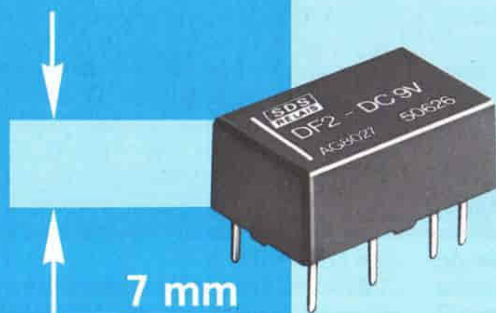
Il modulo Design comprende tutte le

La risoluzione può arrivare ad 1 mil in funzionamento interattivo, consentendo di utilizzare sulla scheda anche tecnologie quali ECL e componenti analogici. Il programma è completamente rientrante, può quindi essere interrotto in qualsiasi istante (ad esem-



RELÉ ultrapiatti a basso assorbimento

Novità!



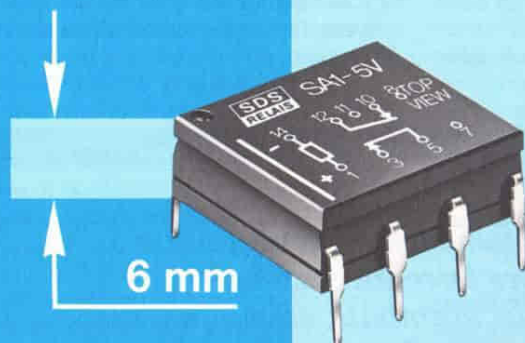
relé DF

Relé a 2 scambi mono- o bistabili

Potenza di eccitazione 100 mW

Assorbimento in esercizio 200 mW

Potenza max. di commutazione 1A/125V/30W



relé SA

Relé a 2 scambi o 4 contatti mono- o bistabili

Potenza di eccitazione 50/65 mW

Assorbimento in esercizio 80/100 mW

Potenza max. di commutazione 1A/220V/30W



relé TQ

Relé ultrapiatto a 2 scambi mono- o bistabile

Potenza di eccitazione 80 mW

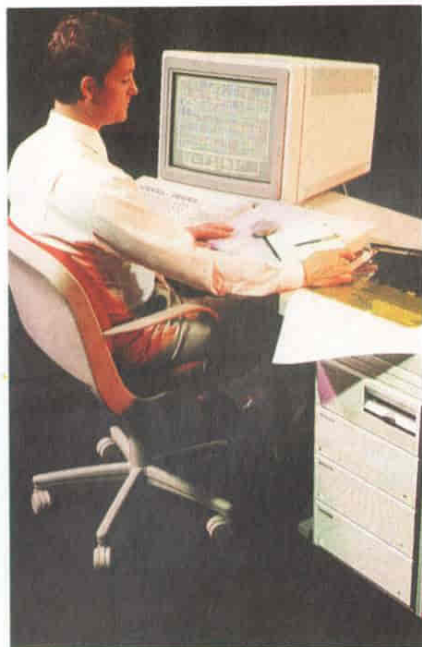
Assorbimento in esercizio 140 mW

Potenza max. di commutazione 1A/125V/30W

Il relé del futuro

SDS
RELAIS

all'avanguardia nella tecnica dei relé



pio per valutare i risultati raggiunti) per poi riprendere il lavoro quando si desidera.

La più recente versione di PCDS comprende un algoritmo di piazzamento dedicato a componenti vettorializzati e una procedura di ottimizzazione che può essere iterata con il piazzamento stesso in modo automatico, per consentire il massimo sfruttamento del sistema. Le prestazioni in velocità del software di sbrogliatura sono state notevolmente migliorate.

La libreria iniziale comprende oltre 6.500 componenti perfettamente aggiornati ed allineati con la produzione digitale e lineare della HP. Il progettista può creare nuove parti e modificare quelle esistenti, sotto il controllo del sistema che garantisce la standardizzazione mantenendo la congruenza dell'informazione all'interno del sistema.

Il sistema Hewlett-Packard com-

prende programmi per la generazione dell'interfaccia CAM verso numerose apparecchiature quali fotoplotter e macchine per la foratura automatica. In aggiunta, le informazioni topologiche necessarie al sistema di test elettrico dei circuiti stampati HP 3065 vengono generate automaticamente.

Per quanto riguarda l'hardware, Hewlett-Packard propone numerose opportunità di scelta in funzione delle dimensioni dell'investimento. Una stazione a basso costo può sfruttare ad esempio un sistema HP 9000 serie 320 dotato di monitor 19" a colori e alta risoluzione. Questa configurazione può essere successivamente potenziata, ad esempio utilizzando l'acceleratore grafico HP 98700.

Il sistema operativo utilizzato in questo caso è un derivato di UNIX system V e si chiama HP-UX, mentre l'architettura di rete è basata sullo standard Ethernet.

KONTRON

La Kontron ha recentemente presentato una nuova workstation per la realizzazione automatica dei circuiti stampati; essa consente l'introduzione del circuito elettrico e la sbrogliatura automatica delle piste dello stampato ed è costituita da una scheda grafica ad alta risoluzione per Personal Computer KAD-286 della Kontron o per PC-AT della IBM, da un monitor a colori, da una tavoletta grafica e dal software relativo.

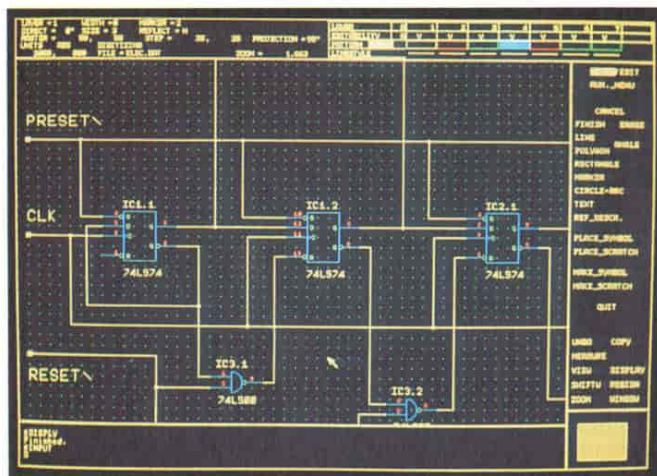
Fig. 1 - La workstation per la realizzazione automatica di circuiti stampati della KONTRON è costituita da una scheda grafica ad alta risoluzione (1024x780 pixel) per personal computer KAD-286 della Kontron o per PC-AT della IBM, da un monitor ad alta definizione (19"), da una tavoletta grafica e dal software relativo.



La Kontron ha recentemente presentato una nuova stazione per la realizzazione dei circuiti stampati che consente sia la introduzione del circuito elettrico che la sbrogliatura automatica delle piste.

Questa workstation è costituita da una scheda grafica ad alta risoluzione per Personal Computer KAD-286 della Kontron o PC-AT della IBM, da un monitor a colori, da una tavoletta grafica e dal software relativo.

Sono disponibili diverse librerie di simboli, che vanno dai componenti dis-



```

Wed 11-26-1988  6:09:06.94  C:\NAD
: Linked netlist of Job: ELEC.net
TYPE
IC3.1, IC3.2, IC3.3=74LS88
IC2.2, IC2.1, IC1.2, IC1.1=74LS74
P1=CONDP9
END

=====
CONNECT
Q8/IC1.1-5, IC1.2-12, P1-6
_1M1/IC1.1-6, IC3.1-1, IC1.1-2
CLK/IC1.2-11, IC2.1-3, IC2.2-11, P1-2A
IC1.1-3
_1K2/IC3.3-8, IC2.2-13
_1K3/IC3.1-3, IC1.2-13
Q1/IC2.1-2, P1-7, IC1.2-9
Q2/IC2.2-12, IC2.1-5, P1-8
Q3/P1-9, IC2.2-9
PRESET/IC1.2-18, IC1.1-4, IC2.1-4, P1-18
IC2.2-18
_1M5/IC3.3-9, IC2.1-6
RESET/P1-3, IC3.2-5, IC3.1-2, IC3.3-18
END

KONTROL) _

```

creti ai circuiti integrati TTL, CMOS ed ECL, fino a giungere ai microprocessori ed alle memorie RAM e ROM. Per quanto riguarda i contenitori, sono presenti sia quelli dual-in-line e pin-grid, che quelli per il montaggio SMD.

La sbrogliatura automatica delle piste viene eseguita dai calcolatori a 32 bit della Kontron, che si possono collegare ai KAD-286 tramite una rete Ethernet con protocollo TCP/IP.

Questa stazione è in grado di gestire fino a 64000 fori e fino a 255 strati diversi; il software è composto da diversi moduli, ognuno dei quali provvede ad eseguire una delle operazioni necessarie al progetto del circuito stampato finale.

L'Editor Grafico viene utilizzato nella fase di introduzione dello schema del circuito elettrico ed è completamente guidato da menu; tutte le informazioni utili in questa fase vengono costante-

mente presentate sul video in apposite finestre.

La scelta della funzione da eseguire viene effettuata sia portando il cursore nel relativo campo sul video, sia tramite speciali softkeys; l'uso di uno o dell'altro metodo dipende soltanto dalla comodità dell'utente. Per evitare spiacevoli perdite di dati, uno speciale software consente di recuperarli in caso di cadute di tensione.

Il sistema è dotato di un pacchetto per la estrazione dell'elenco delle connessioni dallo schema elettrico; esso opera sulle diverse pagine del disegno del circuito e genera un unico elenco in un formato ASCII facilmente leggibile.

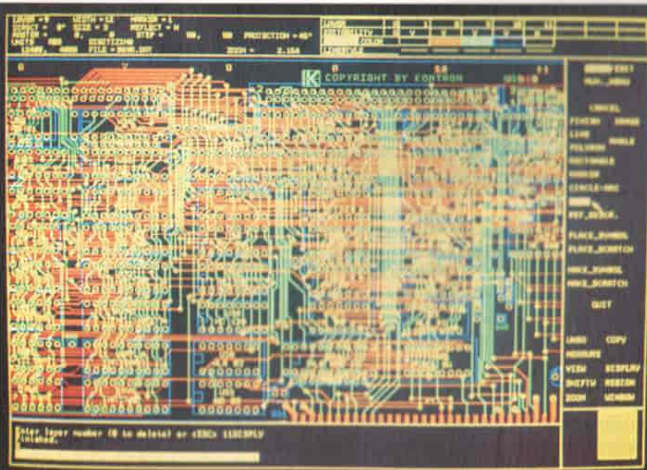
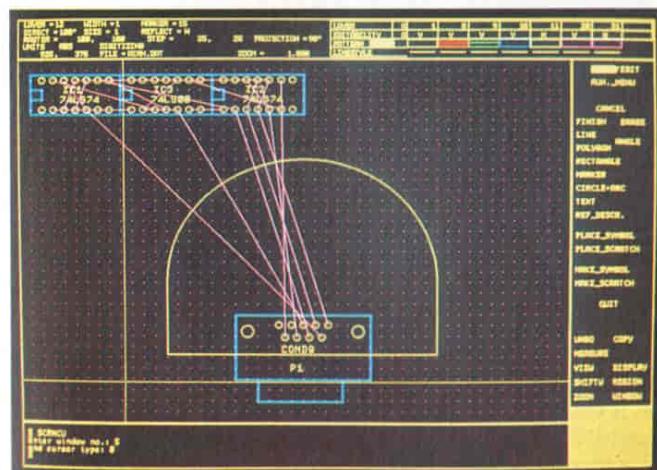
Volendo, è possibile cambiare, aggiungere o cancellare gli elementi del disegno direttamente operando su questo file. Assieme all'elenco delle connessioni vengono preparati anche l'elenco dei componenti.

Fig. 2 - La fase di introduzione del circuito elettrico permette di definire in modo grafico tutti i componenti ed i loro collegamenti.

Fig. 3 - L'elenco delle connessioni è in formato ASCII e quindi può essere facilmente stampato e corretto.

Fig. 4 - La visualizzazione dei collegamenti con linee rette (air lines) consente di individuare aree con collegamenti troppo intricati e quindi di disporre nel modo ottimale i componenti.

Fig. 5 - Il risultato della sbrogliatura automatica delle piste viene presentato mostrando i vari strati in diversi colori.





Per poter procedere alla sbrogliatura delle piste sono necessari, oltre all'elenco delle connessioni, altri due file: PCB e reference; il file PCB contiene informazioni relative alla scheda, come dimensioni e numero di strati, mentre il file reference contiene tutte le informazioni relative ai componenti utilizzati.

Il file PCB deve contenere anche la posizione di tutti i componenti sulla scheda finale; per ottimizzare il loro piazzamento, i collegamenti vengono presentati sul video come delle linee rette (da qui il nome Airlines), in modo che si evidenzino subito quelle aree dove il numero di intersezioni è eccessivo.

Spostando i componenti e ripetendo l'operazione si può facilmente individuare la loro posizione ottimale.

La sbrogliatura automatica delle piste può essere eseguita da un calcolato-

re a 32 bit, collegato al Personal Computer tramite una rete Ethernet con protocollo TCP/IP, ed il risultato viene presentato sul video del PC.

Questo software genera l'elenco delle connessioni dello stampato, che può essere confrontato con quello originale per evidenziare e risolvere eventuali differenze.

Il pacchetto DRC (Design Rule Check) verifica che siano state rispettate le condizioni impostate, come distanze tra le piste e tra i circuiti integrati, mentre il pacchetto ECC (Electrical Consistency Check) controlla che non vi siano corto circuiti, che tutti i circuiti siano alimentati ed altre condizioni necessarie al corretto funzionamento del prodotto finale.

MENTOR GRAPHICS

La stazione di sbrogliatura Board Station della Mentor Graphics è dedicata alla generazione del layout fisico di sottosistemi elettronici come circuiti stampati, circuiti ibridi a film spesso e a film sottile, e dispositivi a montaggio superficiale.



Fig. 1 - Le workstation Apollo forniscono il supporto hardware per tutto il software Mentor Graphics, in particolare per quanto riguarda la progettazione dei circuiti stampati. Board Station può essere implementata sulla stazione Apollo DN3000 che ha al suo interno un processore bit-slice a 32 bit.

La stazione Board Station della Mentor Graphics fa parte della linea CAE/CAD della serie IDEA. L'interfaccia verso l'operatore è la stessa utilizzata in tutti i pacchetti di questa linea. Sulla stazione, basata su hardware Apollo, oltre al software di piazzamento e sbrogliatura possono girare tutti i programmi CAE/CAD/CAM della Mentor Graphics per l'introduzione di schemi elettrici, per la simulazione circuitale e per la documentazione del progetto.

L'approccio di Board Station al piazzamento automatico dei componenti è abbastanza atipico. Inizialmente vengono definiti gruppi di componenti che si desidera posizionare seguendo un criterio comune, come accade ad esempio per le memorie.

I componenti vengono quindi sistemati a gruppi: il primo a venire considerato è quello che conta il maggior numero di connessioni; seguono i com-

ponenti direttamente collegati al primo.

Dopo aver piazzato ciascun gruppo di componenti, il programma offre la possibilità di modificare interattivamente il risultato raggiunto. La stazione può lavorare contemporaneamente su entrambe le superfici utili di una scheda, come spesso accade in tecnologia SMD.

I pacchetti che compongono il software della Board Station sono quattro.

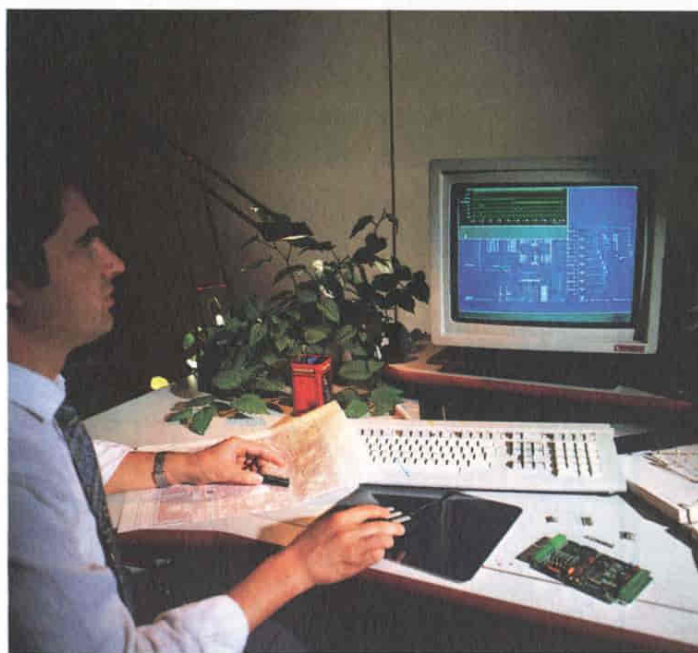
LIBRARIAN aiuta il progettista nella creazione della geometria e delle proprietà circuitali delle parti non disponibili in libreria e nella definizione della profilo geometrico del circuito stampato.

PACKAGE utilizza le informazioni dello schema elettrico per "impacchettare" il progetto in componenti fisicamente disponibili sul mercato.

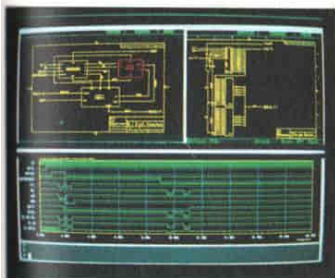
LAYOUT, che potremmo definire il "cuore" del sistema, fornisce il suppor-



Computervision, numero 1 nel CAD/CAM, presenta la più completa gamma di soluzioni per la progettazione e produzione elettronica.

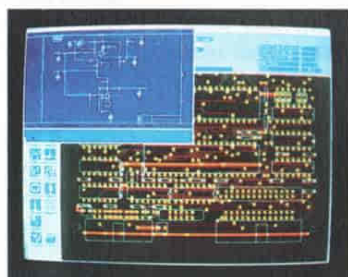


Stazione di lavoro CADDSTATION di COMPUTERVISION



CAE elettronico

- Il CAE con i software di sviluppo schemi elettrici (SCHEDIT) e di simulazione (HILO 3-CADAT 6 - SPICE 2G. 6)
- Il CAD/CAM/CAT con i software di progettazione PCB (Autoboard SMT), IC (GARDS-SILVAR LISCO) e analisi termica (PCB THERMAL)
- L'integrazione con il CAD/CAM meccanico Computervision che apre le porte a tutto l'ambiente di progettazione 3D con funzioni di verifica interferenze, packaging, cablaggio 3D, documentazione tecnica, shading



CAD/CAM elettronico



Packaging tridimensionale

- Il sistema operativo UNIX che permette l'integrazione di software applicativi eterogenei nell'ambiente Computervision
- La rete ETHERNET con TCP/IP che integra in un unico ambiente i diversi hardware disponibili
- Le stazioni di lavoro standard di mercato del tipo Desk Top (P.C.), Work Station, File Server, Hosts
- User Interface: le icone e i menu dinamici che permettono un semplice ed immediato utilizzo dei più sofisticati software applicativi

- Il supporto, l'esperienza e la professionalità Computervision anche nel supporto Utente attraverso il Response Center (diagnosi e soluzione immediata di ogni problema), la consulenza, il Centro di addestramento.

Computervision Italia S.p.A.

via Rivoltana 13 - 20090 Segrate - Mi

Vi prego di inviarmi maggiori informazioni:

Nome
Cognome
Ditta
Qualifica
Indirizzo: Via
Cap. Città
Prov. Tel.
La mia Società opera prevalentemente nel settore

Sono interessato/a alle seguenti applicazioni elettroniche

☐ CAE ☐ CAD/CAM

HILO marchio registrato di GEN RAD Inc. CADAT di HBB Software Inc. GARDS di Silvar Lisco Corp. PCB Th. An. di Pacific Numerix Corp.



COMPUTERVISION
SOLUZIONI NON SOLO STRUMENTI

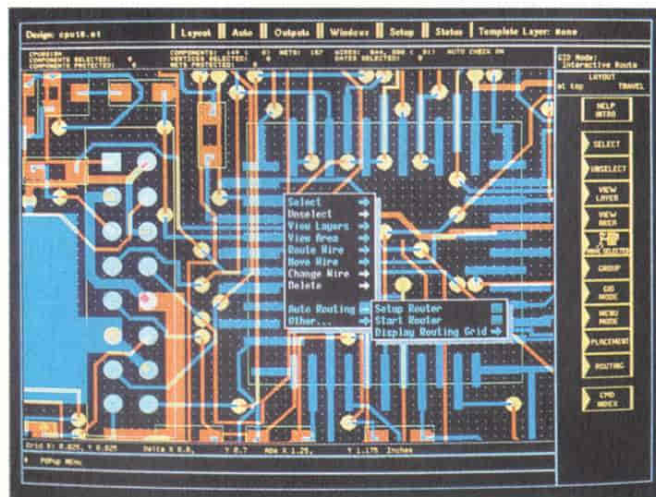
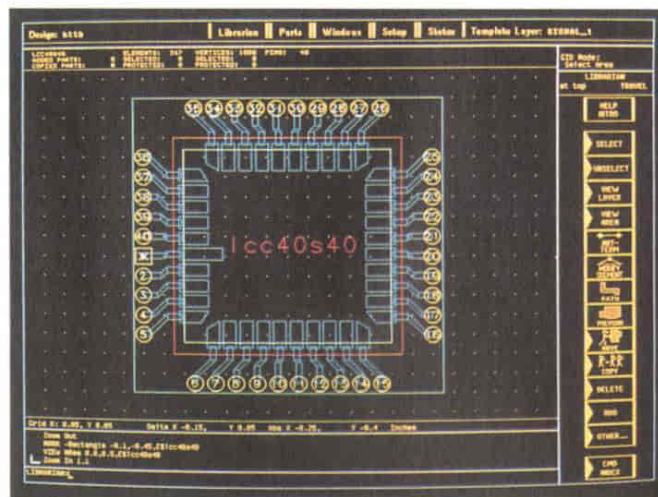


Fig. 2 - L'interfaccia utente della Board Station è basata in gran parte su pop-up menu.

Fig. 3 - Il programma per la generazione di simboli, Librarian, consente di sviluppare rapidamente geometrie bidimensionali di qualunque complessità.

Fig. 4 - PACKAGE consente di esaminare gli schemi elettrici durante la fase di impaccamento dei componenti.

Fig. 5 - Durante l'esecuzione di LAYOUT è possibile utilizzare più finestre per confrontare tra loro i vari documenti che compongono il progetto.



to sia automatico che interattivo per le attività di piazzamento e di sbrogliatura, mentre

FABLINK si occupa dell'interfacciamento dei risultati ottenuti con i sistemi e le apparecchiature di produzione.

Una delle proprietà della Board Station, molto utile in fase di sbroglio interattivo, consente di visualizzare le dimensioni reali delle piste e della clearance. Lo sbroglio automatico rispetta le indicazioni parametriche dell'operatore, come ad esempio la massima lunghezza delle connessioni.

È possibile lanciare operazioni che minimizzano il numero dei fori passanti, ed anche assegnare una priorità di sbroglio che serve per ottimizzare l'attività di connessione.

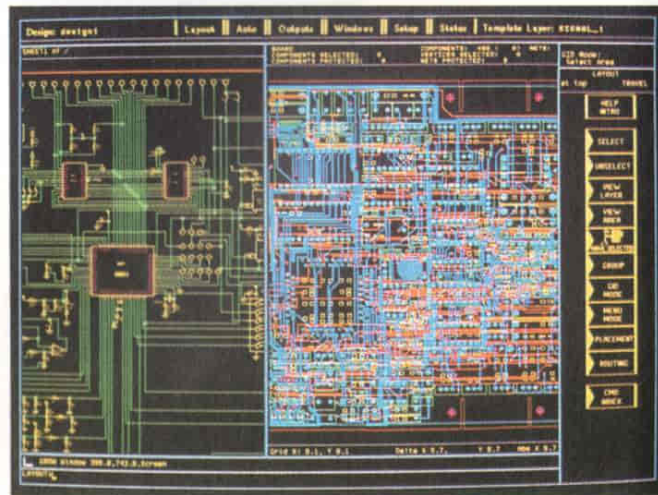
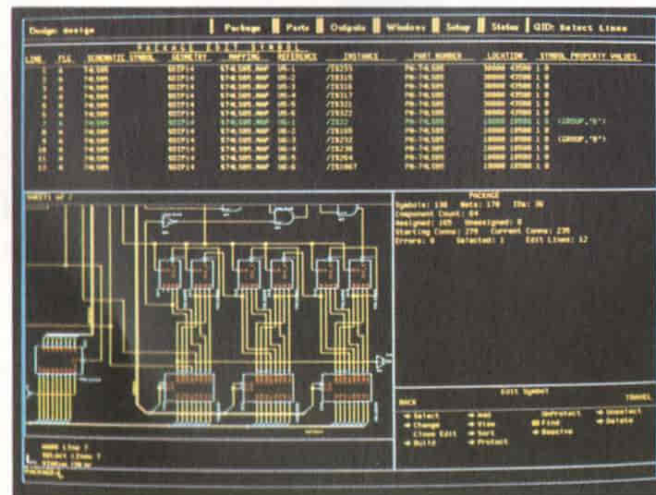
Layout è in grado di trattare schede di 100x100 pollici con una risoluzione di un mil (millesimo di pollice); le gri-

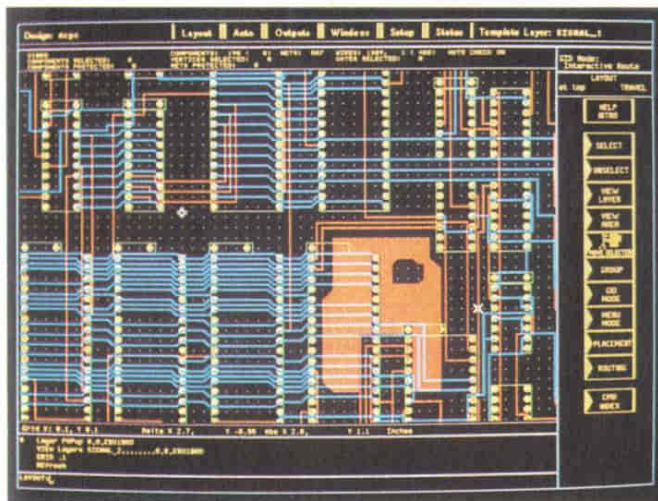
glie di piazzamento possono essere definite con passo di un decimo di mil. Il numero massimo di piani di segnale è 255, mentre il massimo numero di componenti è 32.000; lo stesso vale per il massimo numero di piste.

Sono disponibili a listino più di 3.000 componenti di libreria, oltre a librerie di interfaccia verso il pacchetto HML (Hardware Modeling Language) che consente di utilizzare, al posto di complessi modelli matematici per la simulazione di numerosi componenti VLSI prodotti da Motorola, Intel, National, AMD, Zilog ed altri, i dispositivi fisici.

L'alternativa software prevede di utilizzare i cosiddetti Behavioral Language Models, segmenti di programma scritti in linguaggio C o in Pascal e che rappresentano le funzioni hardware da simulare.

Gli output generati dal sistema si in-





terfacciano a sistemi di produzione assistita dal calcolatore, quali fotoplotter e macchine a controllo numerico per la foratura e per l'inserimento dei componenti.

La nuova versione della Board Station, release 6.0, comprende la possibilità di generare automaticamente la lista materiali e di definire particolari proprietà che appaiono in questo documento di produzione. È disponibile un nuovo algoritmo orientato al routing automatico delle alimentazioni ed è possibile far sbrogliare parte di una pista in automatico per poi completarla manualmente.

In futuro il software Mentor Graphics si svilupperà con l'introduzione di pacchetti per la visione tridimensionale, per l'analisi termica e per il progetto meccanico applicato a sistemi elettronici. Aggiungendo particolari proprietà ai simboli dei componenti utilizzati nella sbrogliatura sarà possibile ottenere la visione del circuito stampato finale nelle tre dimensioni.

Sarà possibile ad esempio controllare visivamente sul calcolatore se due schede progettate per lo stesso cestello elettronico possono essere affiancate, evitando problemi di sovrapposizione o contatti tra componenti sporgenti durante l'inserimento.

L'analisi termica consentirà di evidenziare aree delicate per quanto riguarda la temperatura di funzionamento e soprattutto, grazie ad algoritmi di analisi dinamica dei transistori, di prevedere eventuali fenomeni di sovratemperatura che si possono verificare all'accensione.

Questi fenomeni, spesso non individuabili per mezzo di una analisi di tipo statico condotta a regime, possono tuttavia rivelarsi distruttivi nei confronti di componenti particolarmente critici.

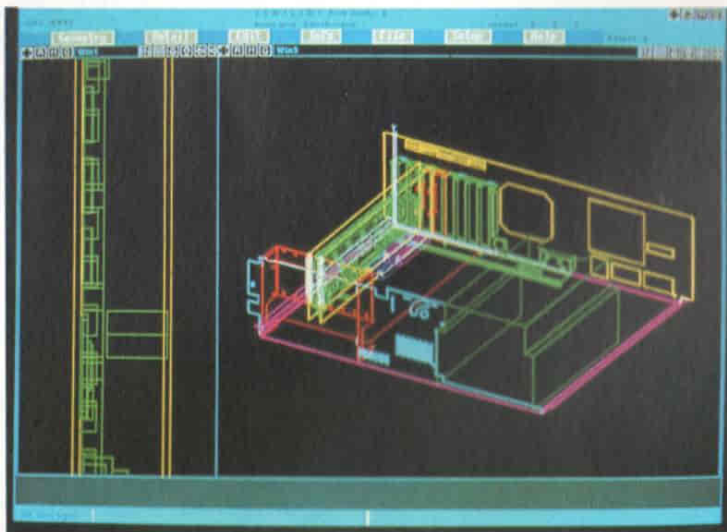
L'hardware su cui si basa da sempre il software della Mentor Graphics è costituito esclusivamente da stazioni di lavoro Apollo, tra le quali la più diffusa è senza dubbio la DN3000.

La nuova e più potente DN4000 è indicata per applicazioni consistenti, mentre parte del software della Mentor, in particolare quello dedicato alla introduzione degli schemi elettrici, è disponibile anche su calcolatori di fascia più bassa (entry-station), quali il Personal Computer IBM AT opportunamente corredato da periferiche grafiche ad alta risoluzione.

Fig. 6 - Lo sbrogliatore automatico della Board Station riconosce il parallelismo dei bus e genera in corrispondenza percorsi paralleli delle piste.

Fig. 7 - Il programma di generazione degli output per la fotoplotatura consente di visualizzare il master così come verrà generato da un fotoplotter Gerber.

Vista ortogonale. Visione in 3D, ottenuta con Package Station, di un cestello per schede. Nella finestra di sinistra viene mostrato l'insufficiente spazio disponibile per i componenti montati su una scheda.



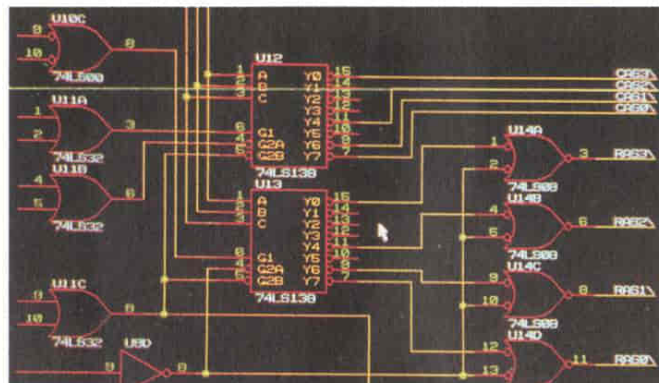


Fig. 2 - L'uso di macrocomandi velocizza il processo di introduzione dei dati di progetto.

ORCAD/PROTEL

L'insieme, costituito dal pacchetto di introduzione degli schemi elettrici di Orcad e dal software di piazzamento e sbrogliatura di Protel, costituisce un efficace ed interessante strumento per la realizzazione di circuiti stampati professionali in tempi ristretti ed a costi contenuti.

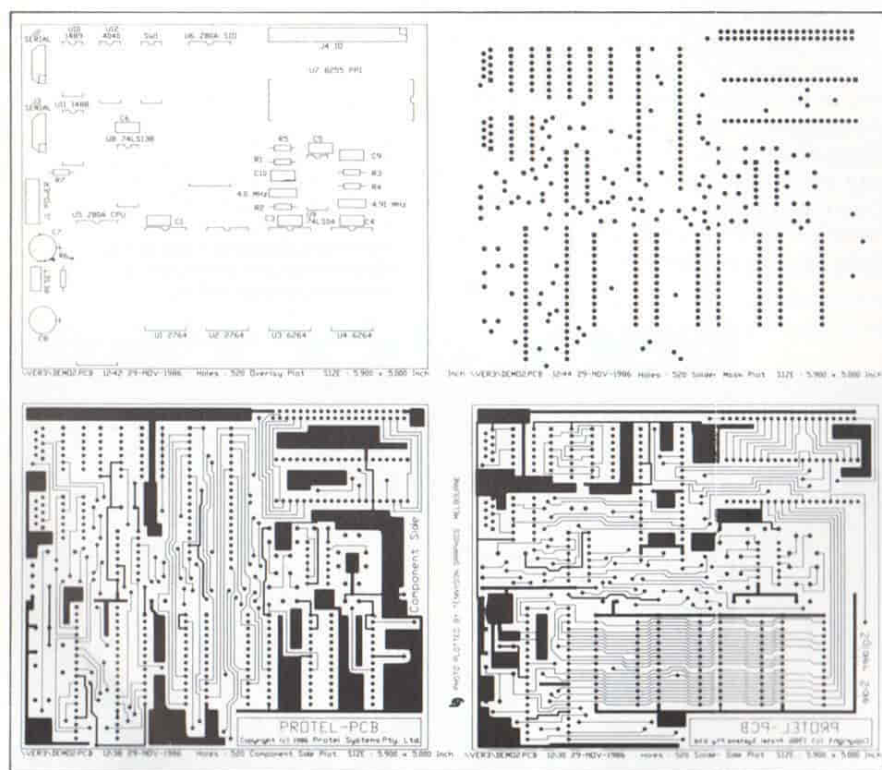


Fig. 3 - Esempio di master di un circuito stampato a doppia faccia risultante dal processo di piazzamento e sbrogliatura di Protel.

ORCAD, software house americana famosa per i suoi prodotti nel settore della simulazione logica, propone in ambito PCB un programma per l'introduzione degli schemi elettrici chiamato ORCAD/SDT, che genera un formato di uscita compatibile con numerosi pacchetti di piazzamento e sbrogliatura. Insieme al programma viene fornita una libreria di 3.600 componenti TTL e CMOS, microprocessori, periferiche, memorie, ECL e componenti discreti.

Per la generazione di nuovi elementi da inserire in libreria è stato implementato un linguaggio dedicato alla descrizione dei simboli: per generare i dati di input è perciò sufficiente un text editor. La casa dichiara che sono sufficienti tre minuti per creare il simbolo di una EPROM 512K a 28 pin.

Per facilitare e velocizzare le operazioni ripetitive legate alla fase di introduzione dello schema, come la creazione di vettori di memoria, la connessione dei fili o la generazione dei nomi dei segnali, è possibile memorizzare la sequenza dei tasti necessari in opportuni macrocomandi richiamabili successivamente premendo un solo tasto. Si possono memorizzare oltre 100 macro-

comandi, e anche innestare i macrocomandi uno dentro l'altro in modo da eseguire più volte le stesse azioni.

Uno dei pacchetti di piazzamento e di sbrogliatura che accettano il formato generato da ORCAD per lo schema elettrico è il **PROTEL/PCB** della australiana Hst Technology PTY Ltd. Anche se limitato in alcune delle sue prestazioni (6 dimensioni possibili per le piazzole, 4 larghezze disponibili per le piste, 8 dimensioni di carattere), si tratta di un pacchetto professionale in grado di soddisfare numerose esigenze in azienda e decisamente competitivo per quanto riguarda il prezzo.

Il programma è in grado di gestire un massimo di sei strati di segnale più alimentazione e massa, e la dimensione massima accettata per le schede è di 80x48 cm. La risoluzione raggiunge il millesimo di pollice, con una griglia che può variare da 1 a 250 mil. Le uscite del programma sono previste per un nutrito gruppo di stampanti, plotter, fotoplotter e sistemi di foratura a controllo numerico.

A **PROTEL/PCB** può essere accostato il programma di sbrogliatura automatica **PROTEL/ROUTE**, uno dei più economici disponibili sul mercato.

Il software è completamente pilotato da menù e prevede nove passi di sbrogliatura, che possono essere confermati o meno dall'operatore, oltre alla procedura di ottimizzazione che minimizza il numero di fori passanti e distribuisce il più uniformemente possibile le piste.

Lo sbrogliatore automatico può gestire circuiti stampati fino a quattro piani, dei quali due sono piani di segnale, uno di massa e uno di alimentazione. La memoria disponibile è allocata dinamicamente; la griglia di sbrogliatura è di 25 millesimi di pollice, e possono essere inserite piste con angoli a 45 o 90 gradi.

Una funzione non comune in altri pacchetti consente di prefissare il massimo numero di fori passanti che si desiderano sullo stampato. Il processo di sbrogliatura è costantemente visualizzato sullo schermo, insieme all'aggiornamento del numero e della percentuale di connessioni completate; è possibile anche definire aree in cui lo sbrogliatore non può agire.

Se il progettista realizza manualmente, in ambiente **PROTEL/PCB**, i collegamenti più critici, lo sbrogliatore

automatico riconosce le piste relative e non le modifica. Eventuali connessioni non completabili in via automatica vengono riportate su un piano di segnale ausiliario, dal quale l'operatore dovrà riportarle sui piani effettivi.

Sia **ORCAD** che **PROTEL** girano su **IBM PC**, utilizzano il mouse per l'introduzione dei dati e la scheda EGA per la grafica in 16 colori con risoluzione di 640x350 punti, oltre che numerose altre schede grafiche compatibili con il personal computer **IBM**.

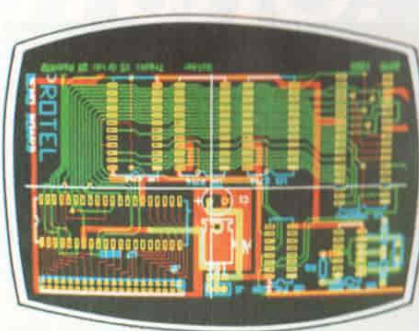


Fig. 4 - Il software della Protel gira su Personal Computer IBM o compatibili.

RACAL-REDAC

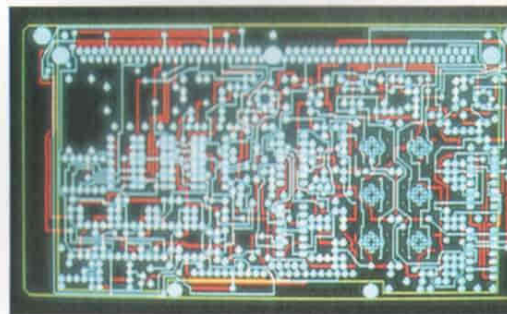
La progettazione e la simulazione degli schemi elettrici e dei circuiti stampati possono essere oggi realizzate sia su sistemi di grandi dimensioni che su personal computer. Racal-Redac è presente su entrambe le fasce di mercato con prodotti professionali e capaci di risultati affidabili.

Racal-Redac è presente sul mercato con due pacchetti tagliati per diverse categorie di utenti: **VISULA**, sistema basato su workstation o mainframe, mira a rispondere alle esigenze più sofisticate della progettazione elettronica, compresi i problemi di simulazione sia digitale che analogica; **REDCAD** invece, pur potendosi classificare tra i prodotti professionali di elevata qualità, offre prestazioni più limitate, gira su personal computer ed ha un costo competitivo anche per questa fascia di mercato.

Il database di progetto di **VISULA**, **INFORMIX**, è un pacchetto relazionale che utilizza, sotto i sistemi operativi **DOS**, **UNIX** e **VMS**, il linguaggio standard **SQL**, permettendo l'integrazione del progetto con ambienti informatici preesistenti e con altri sistemi **CAD/CAE**.

Informix, una volta acquistata la licenza insieme a **Visula**, può anche essere usato come pacchetto per la gestio-

Fig. 1 - Il programma REDBOARD genera automaticamente la documentazione di progetto necessaria al processo produttivo.



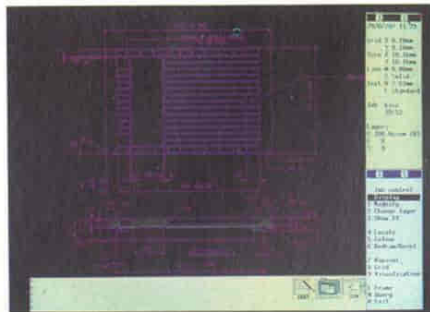


Fig. 2

Fig. 2 - Il software per realizzare disegni in due dimensioni è perfettamente integrato con le procedure di generazione del layout di Visula.

Fig. 3 - Il programma di generazione della documentazione del pacchetto Visula prende il nome di Interleaf.

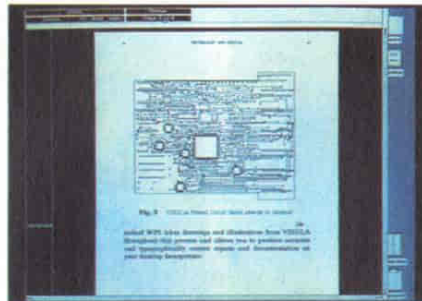


Fig. 3

ne di database relazionali di tipo generale, diversi da quelli strettamente legati al progetto di circuiti stampati.

Insieme ad Informix sql vengono fornite tutta una serie di procedure per la gestione dei dati di progetto:

FORMBUILD aiuta nella creazione e la compilazione di tabelle in formato interno, destinate all'inserimento dei dati;

PERFORM e ACE si utilizzano invece nella preparazione del flusso dei dati in ingresso ed in uscita al database e per la generazione di rapporti formattati secondo specifiche fornite dall'utente.

INFORMIX ESQL/C infine è un linguaggio dedicato, comprendente una libreria di procedure in linguaggio C, che permette di sfruttare le potenzialità di Informix anche attraverso un supporto di programmazione.

Alcuni parametri di Informix sono specifici dell'applicazione Visula: tra questi la definizione del passo e delle unità per le librerie dei componenti, la definizione della natura e della caratterizzazione di ogni tipo di componente, i moduli per la definizione e la gestione delle tecnologie e delle regole di progetto.

È possibile ad esempio assegnare i valori di isolamento per ogni piano di segnale, le dimensioni e la forma delle piazzole, il diametro dei fori passanti; per ogni piano di segnale si può precisare se è possibile inserire piste, rame pieno o grigliato, fori passanti, testi o altri segni particolari e così via.

Le librerie dei componenti utilizzati nel progetto contengono, tra l'altro, le informazioni necessarie all'analisi della possibilità di interazione con i vari simulatori di cui fa uso Visula.

Per ogni elemento, a seconda delle

sue caratteristiche, sono definiti ad esempio i coefficienti di fan-in, di fan-out e di temperatura, il tipo di tecnologia e le relative tolleranze; se si tratta di un componente analogico, per ogni piedino viene specificato se l'anodo, il catodo, la base, il collettore, il drain, l'emettitore e così via.

Le informazioni di libreria utilizzate per il piazzamento consentono fino ad 8 rappresentazioni funzionali alternative, in modo da specificare ad esempio se il componente è montato o meno su zoccolo, con radiatore termico o senza, e per i componenti assiali, se il montaggio deve essere orizzontale o verticale.

Il software di piazzamento permette tra l'altro di preposizionare tutti i circuiti integrati di una determinata classe (logici, analogici eccetera) su di una griglia definita dall'operatore o predefinita dal sistema.

Un algoritmo baricentrico permette di piazzare i componenti in modo ottimale; un secondo algoritmo parametrizzato minimizza gli incroci mantenendo la connettività degli equipotenziali, il che consente di ridurre il numero dei fori passanti nella successiva fase di sbroglio.

Lo sbrogliatore automatico tratta fino a 50 piani di segnale simultaneamente, è rientrante e recursivo. Il lavoro dello sbrogliatore può essere preparato pretracciando manualmente o semiautomaticamente le piste più critiche.

In questo caso l'operatore può chiedere di vedere sullo schermo la forma reale dei componenti, la larghezza vera delle piste e delle piazzole, le masse di rame. Il sistema può segnalare in tempo reale, oppure al termine dell'esecuzione di una particolare procedura, eventuali violazioni delle regole di progetto.

Una funzione di "rename" automatica permette di cambiare i nomi associati a ciascun componente, in modo da ottenere una serigrafia che presenta nomi ordinati secondo un criterio specificato dall'operatore. I nuovi nomi dei componenti sono automaticamente riportati sullo schema elettrico iniziale.

Il pacchetto Racal-Redac su personal computer, il cui nome come si è detto è Redcad, è composto da quattro sotto-programmi chiamati rispettivamente Redlog, Redsim, Redboard e Reddraw. REDLOG è a sua volta composto da



PASSATO, PRESENTE E FUTURO!



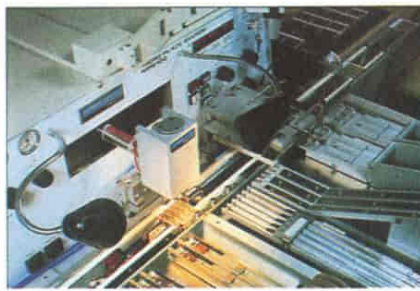
I contatori HENGSTLER accompagnano l'operosità di ogni macchina.
Veloci, esatti, costanti: il loro ritmo è inarrestabile, la tecnica perfetta.
Con i prodotti Hengstler si può contare, stampare, misurare, comandare, controllare ed automatizzare.
Per ogni tipo di applicazione è possibile trovare nella vasta gamma dei prodotti della Hengstler il contatore appropriato, dal contaimpulsi elettromeccanico ed elettronico al contatore meccanico e pneumatico, dalla stampante termica a quella a carta elettrosensitiva, e così via sino alle applicazioni più esigenti.



Hengstler Italia S.r.l. - Divisione Prodotti Industriali
Via C. Mangili, 3 - 20121 Milano - Tel. 6575083-6570001



Fig. 5a, 5b - Sono previste procedure di interfaccia verso numerose periferiche quali plotter e dispositivi di foratura.



dieci procedure che consentono di creare e modificare simboli e di progettare schemi elettrici generando l'elenco dei componenti che successivamente verrà trasferito verso Redboard. Esiste infine una procedura per la retroannota-

zione dello schema.

REDSIM è il simulatore logico della famiglia Redcad, mentre REDBOARD consente la progettazione di circuiti stampati e la gestione della relativa libreria di componenti.

Una procedura a pettine per lo sbroglio delle alimentazioni delle masse, una per le zone di memoria e i backplane e una ortogonale per i restanti segnali, costituiscono il nucleo dello sbrogliatore automatico del sistema.

RED-DRAW infine è un pacchetto software per il disegno 2-d, completamente integrato alle altre componenti di Redcad.

SCIENTIFIC CALCULATIONS

Fig. 1 - Il software per la progettazione di circuiti stampati della Scientific Calculations gioca un ruolo fondamentale nelle sezioni di sviluppo e produzione di dispositivi elettronici della Chrysler Corp.

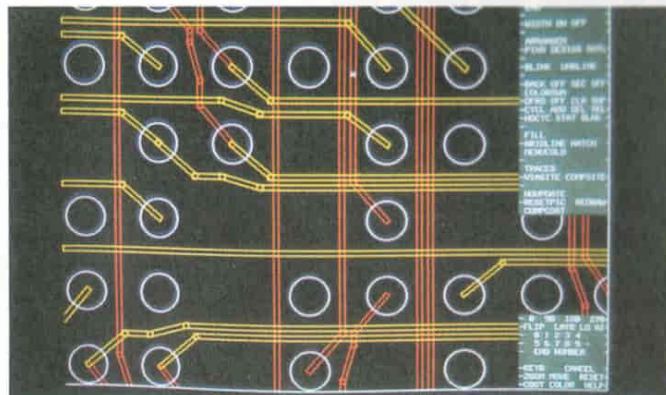
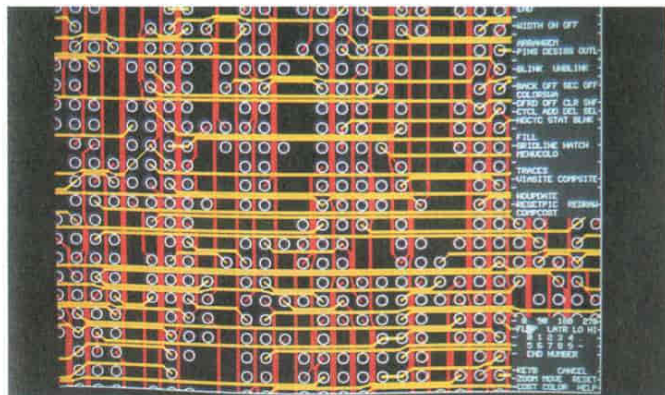
Con l'aumentare della complessità e della densità dei circuiti stampati, il cuore del problema della progettazione è sempre più rappresentato dalla sbrogliatura. Scientific Calculations propone SCICARDS, un programma di nuova generazione particolarmente evoluto nella fase di preanalisi che precede l'attività di sbroglio.



Il pacchetto di sbrogliatura automatica di Scientific Calculations si chiama SCICARDS e permette di lavorare praticamente con tutte le tecnologie oggi presenti sul mercato: analogica, digitale, ibrida; ad inserzione o in montaggio superficiale; TTL, ECL e VHSIC.

Il sistema SCICARDS mira alla massima interattività con il progettista, consentendo di effettuare variazioni anche di rilevante importanza in qualsiasi fase del progetto. È possibile ad esempio piazzare fino a 2500 componenti per via completamente automatica, utilizzando regole interne al sistema o predefinite dall'utente, oppure sistemare manualmente tutti i componenti seguendo strategie legate alla funzionalità del circuito.

La generazione dell'input per il sistema di sbrogliatura può essere effettuata sia grazie ad un programma della Scientific Calculations per la introdu-



zione degli schemi elettrici chiamato SCHEMACTIVE, sia attraverso un programma di interfaccia con il mondo delle workstation CAE in grado di caricare e scaricare da altri sistemi schemi elettrici che vengono tradotti nel formato utilizzato dal software di piazzamento e sbrogliatura.

Una procedura di interfaccia utente configurabile, COACH, gestisce tutti i pacchetti del sistema di sbrogliatura. Essa prevede vari livelli di apprendimento, presentando per chi inizia numerosi messaggi di aiuto, individuando automaticamente gli errori nella sintassi dei comandi e sintetizzando al massimo il dialogo per gli utenti esperti.

Il sistema memorizza, in un file dal significativo nome di "audit file", una traccia di ogni sessione, allo scopo sia di garantire il backup in caso di caduta del sistema, sia di consentire una rapida revisione e/o correzione delle ultime operazioni eseguite.

Il software di piazzamento è composto da tre procedure:

AUTOPLACE posiziona i componenti tenendo conto della forma geometrica dei componenti stessi e di eventuali vincoli e posizioni predefinite;

AUTOSWAP cerca le situazioni in cui è possibile scambiare tra loro due componenti per migliorare la lunghezza delle connessioni;

AUTORESOLV riduce le sovrapposizioni ed elimina eventuali violazioni nel posizionamento dei componenti, calcolando la miglior direzione e la distanza ottimale a cui sistemarli.

Lo sbroglio del circuito stampato può essere portato a termine utilizzando numerose tecniche, basate o meno su una griglia di sbrogliatura. Ognuna di esse implementa altrettanti algoritmi

specificamente orientati alla risoluzione di particolari problemi. Il programma di sbroglio, LOOKOUT, è particolarmente adatto al trattamento di schede molto dense.

Il programma è rientrante, cioè può essere interrotto durante l'esecuzione (ad esempio per portare a termine manualmente una connessione particolarmente delicata) senza alterare in alcun modo il lavoro già compiuto. L'esecuzione può essere ripresa in qualsiasi momento, lasciando quindi al progettista il completo controllo del processo di sbroglio.

Per valutare le prestazioni del proprio software, Scientific Calculations ha sbrogliato una scheda di 11x7.5 pollici, con 429 componenti e 1699 connessioni. Il lavoro è stato portato a termine, su sei piani di segnale, in meno di dieci minuti; la prima delle tre fasi di sbrogliatura ha completato 696 connessioni in 11 secondi.

Il progettista può scegliere qualsiasi

Fig. 2 - In un pacchetto di sbrogliatura riveste molta importanza l'aspetto grafico legato alla visualizzazione delle piste, delle piazzole e dei fori passanti.

Fig. 3 - Lo sbrogliatore automatico Lookout "piega" le piste per evitare il blocco di canali utili al completamento dello sbroglio.

Fig. 4 - L'hardware di Scicards può essere costituito da sistemi digital (VAX e MicroVAX II) o da personal computer dotati di grafica avanzata e di risorse aggiuntive di memoria di massa.



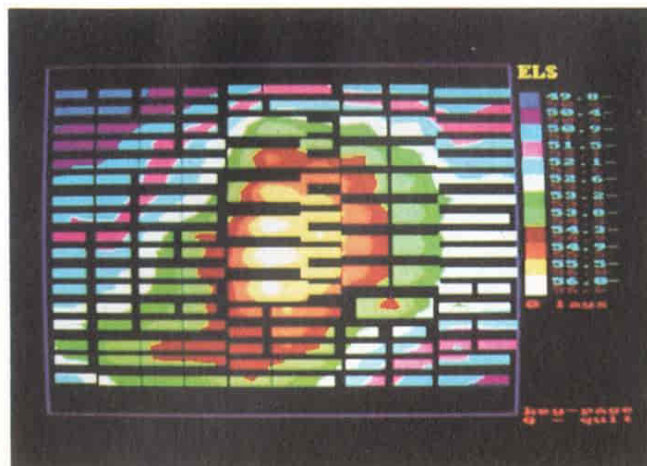


Fig. 5 - Il pacchetto di simulazione termica SCITHERM consente di analizzare e risolvere problemi di accumulo di calore e di stress termico dovuti al posizionamento dei componenti.

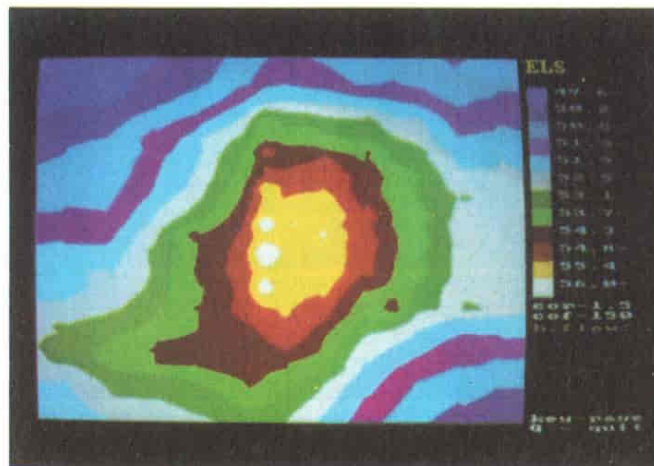


Fig. 6 - Il software di introduzione dello schema elettrico di Scientific Calculations è uno strumento completo e semplice da adoperare.

valore per i parametri di sbroglio: ad esempio la distanza relativa delle piste può essere impostata in modo da lasciar passare una, due, tre o anche più piste tra due piedini di un componente. Il controllo sulla congruenza delle regole meccaniche ed elettriche di progetto è continuamente attivo. Al termine della esecuzione dello sbrogliatore, una procedura automatica ottimizza il risultato ottenuto, riducendo il numero di fori passanti ed eliminando eventuali anomalie nelle piste.

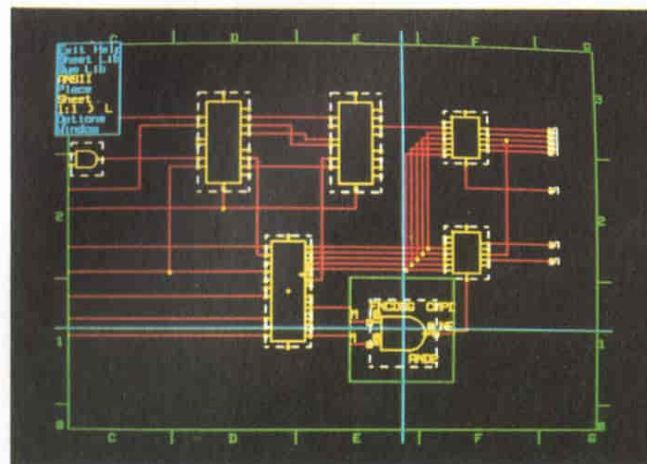
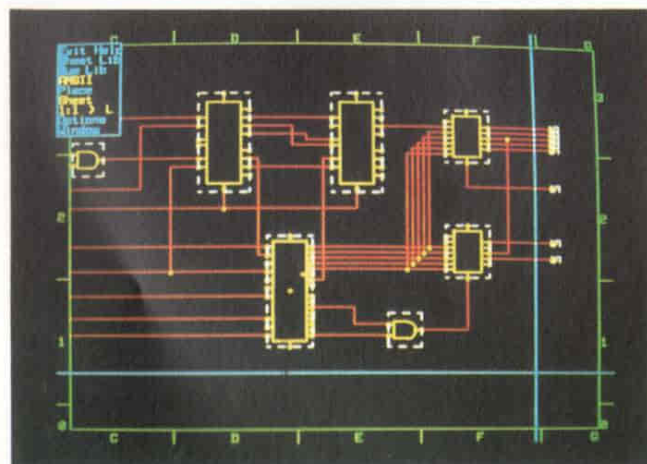
Pacchetti specifici sono dedicati alla trasmissione del risultato ottenuto verso il mondo della produzione (plotters a matrice, elettrostatici, a tecnologia laser e fotoplotters; macchine per la foratura e così via) e alla generazione di una vasta e completa documentazione di progetto. Numerose sono le applicazioni dedicate allo scambio bidirezionale di dati con pacchetti di altre case.

Alcuni programmi speciali completano lo spettro delle realizzazioni possibili con il software della Scientific Calculations:

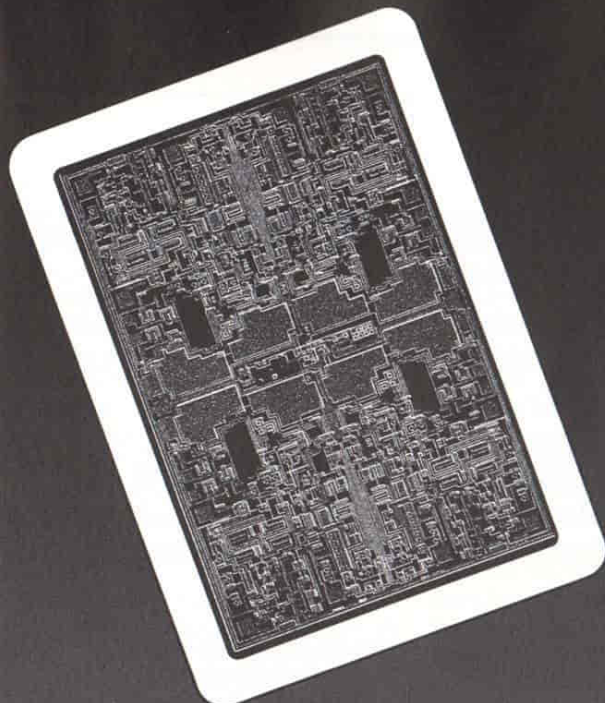
SCDESIGN è un programma di introduzione degli schemi elettrici che sfrutta una architettura hardware incentrata su personal computer, consentendo di aumentare le stazioni dedicate all'introduzione dei dati a costi limitati;

ACCESS è un programma collegato e progettato per l'interscambio dei dati di progetto con altri sistemi.

SCSIM, un simulatore logico e SCITHERM, programma per l'analisi e la simulazione degli stress termici nei circuiti stampati, completano il quadro dei prodotti offerti da Scientific Calculations in ambito CAE.



OP-400 NE BATTE 4



Finalmente!

Quattro OP-07 in un circuito monolitico - l'OP-400 della PMI!
Elevata precisione con un quarto della potenza di quattro OP-07. L'OP-400 è il più accurato degli operazionali quadrupli che si possa incontrare.

Assicura una superba linearità di guadagno con basso offset in tensione e relativo drift - il pinout è quello standard degli operazionali quadrupli.

L'OP-400 vince la mano!



	Singolo OP-07-E	Quadruplo OP-400-E	
I_{SY}	4,0	0,725	mA max. (per amp)
A_{VO}	200	5000	V/mV min.
TCV_{OS}	1,3	1,2	$\mu V/^{\circ}C$ max.
CMRR	5	1	$\mu V/V$ max.
e_n	10,3	11,0	nV/ $\sqrt{Hz}$ (10 Hz)

Volete saperne di più?
Per documentazione tecnica ed offerte di fornitura contattateci o rivolgete Vi alla nostra rete distributiva.

Precision Monolithics Inc.

A Bourns Company, Santa Clara, California

Agente per l'Italia:

Technic s.r.l.

Via Brembo, 21 - 20139 Milano

Tel. 02/569 57 46

Via Ipponio, 2 - 00183 Roma

Tel. 06/77 83 94

Distributori:

Emilia Romagna: HELLIS s.a.s., 41049 Sassuolo, Tel. 0536/80 41 04.

Tre Venezie: TECNIKA DUE s.a.s., 31029 Vittorio Veneto, Tel. 0438/55 54 47.



The precision solution.

TEKTRONIX

Il pacchetto di progettazione dei circuiti stampati Tektronix, PCB Worksystem, integra in un unico ambiente di lavoro i programmi per la introduzione dello schema elettrico, il piazzamento, la sbrogliatura, la simulazione e l'interfacciamento alle attrezzature disponibili in ambito CAM (Computer Aided Manufacturing).

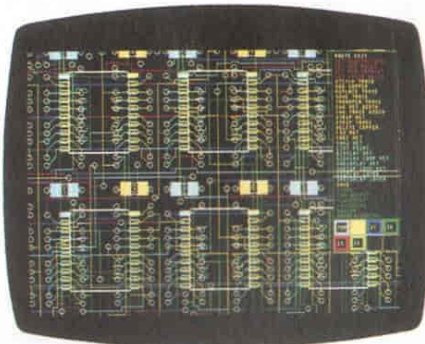


Fig. 1 - Il sistema per la progettazione di circuiti stampati PCB Worksystem della Tektronix prevede il piazzamento e la sbrogliatura automatici di circuiti integrati in tecnologia a montaggio superficiale su entrambi i lati della scheda.

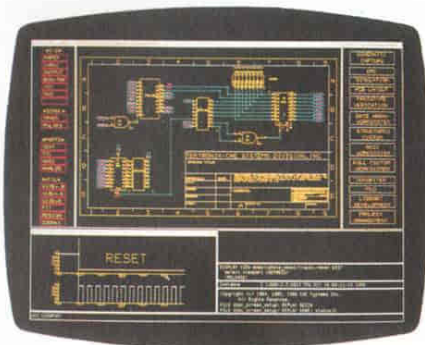


Fig. 2 - L'interfaccia utente del DDSC (Design Database Schematic Capture System) prevede la possibilità di generare fino a 24 finestre contemporaneamente presenti sullo schermo.

Il pacchetto PCB Worksystem della Tektronix è composto da diversi moduli. Il programma dedicato all'introduzione dello schema elettrico (DDSC, Designer's Database and Schematic Capture System) riceve ed elabora in modo controllato tutte le informazioni grafiche, elettriche e parametriche relative al progetto.

Completamente trasparente rispetto all'utilizzo in rete locale, DDSC consente di accedere tramite interfacce guidate ad altri programmi indispensabili in fase di progettazione, quali ad esempio i simulatori circuitali.

Fino a 24 finestre contemporaneamente attive consentono la visualizzazione di altrettante parti del progetto o di altri progetti presenti sul sistema o sulla rete. Una procedura per la costruzione e la memorizzazione di comandi composti solleva l'utente abituale dalla necessità di ricordare e ripetere sequenze di comandi di uso frequente.

È possibile scegliere tra due comandi di rappresentazione della superficie di progetto: un foglio illimitato sul quale riportare l'intero schema elettrico, oppure un insieme di fogli di formato standard.

La simulazione circuitali è affidata al programma HILO 3 Logic Simula-

tion System (LSS) che consente un approccio integrato alla simulazione logica e alla simulazione delle condizioni di errore, facilitando la generazione guidata di vettori di test. Il modellatore hardware HICHIP consente di incorporare complessi circuiti VLSI nel processo di simulazione logica.

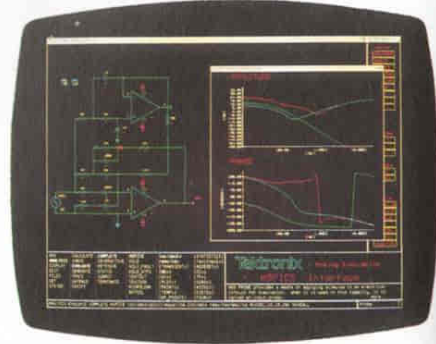
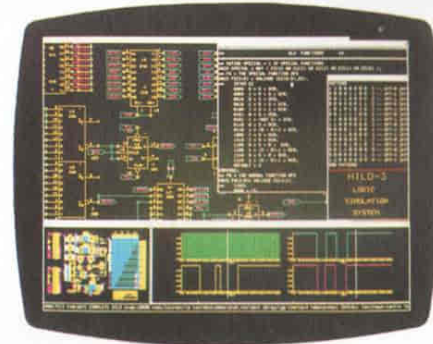
La fase del piazzamento e sbrogliatura è affidata ad un programma dedicato il cui nome è MERLYN-P Strategie di sbrogliatura multipla condotte contemporaneamente su tutti i piani di segnale, completo supporto della tecnologia SMT su entrambi i lati del circuito stampato e ottimizzazione delle piste per una migliore realizzabilità delle schede costituiscono i principali punti di forza del programma.

Il piazzamento, che può essere automatico o interattivo, può essere effettuato sull'intera area disponibile, oppure in più fasi ciascuna limitata ad aree parziali predefinite. Il software di sbrogliatura prevede una procedura di definizione delle regole di progetto secondo specifiche impostate dall'utente.

PCB Worksystem gestisce le richieste di variazione dello schema elettrico in maniera circoscritta all'area del layout interessata alla variazione. Al termine della fase di correzione, le modifi-

Fig. 3 - Il programma di simulazione logica HILO-3 LSS, perfettamente integrato in ambiente PCB Worksystem, consente di analizzare il comportamento del circuito elettrico progettato.

Fig. 4 - Questa immagine mostra una delle fasi di analisi dello schema elettrico condotta con il simulatore circuitali della Tektronix.



che apportate allo sbrogliato vengono automaticamente riportate su tutti gli altri documenti di progetto.

Le funzioni di gate e pin swapping possono essere eseguite in modo automatico ma possono anche essere controllate interattivamente. L'analisi di densità delle connessioni viene eseguita con lo strumento dell'istogramma di connettività. In questa fase una funzione di costo relativa al piazzamento aiuta a individuare aree del circuito stampato potenzialmente troppo congestionate.

La tecnica delle strategie multiple di sbrogliatura consente tra l'altro di istruire il software in modo che una connessione non completata venga sviluppata a partire da entrambi i capi, così da determinare la minima distanza possibile tra gli estremi della con-

nessione.

L'algoritmo principale di sbroglio è basato su un principio chiamato di "espansione d'onda persistente". È possibile generare piste di lunghezza variabile con una precisione di un millesimo di pollice, connessioni che contengono tratti diagonali e connessioni a "T".

Un insieme standard di documenti e rapporti costituisce la base della documentazione di progetto; in aggiunta viene automaticamente generato dal sistema un file di dati che descrive il circuito stampato finale in un formato "neutro". Questo file può essere elaborato mediante generiche procedure di sistema, qualora si renda necessaria la generazione di output dedicati a periferiche speciali.

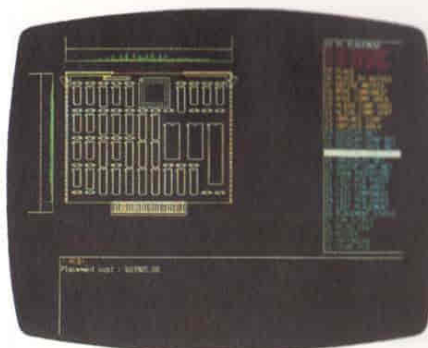


Fig. 5 - L'analisi della densità del piazzamento è condotta con la tecnica degli istogrammi di connettività.

LA PRIMA E UNICA RIVISTA SUI CIRCUITI STAMPATI



NON ESCE IN EDICOLA

PER ESSERE SICURI DI NON PERDERE NEPPURE UN NUMERO

ABBONATEVI!

Campagna abbonamenti 1988

(8 numeri)

L. 75.000

Campagna abbonamenti 1988-89

(19 numeri)

L. 136.000

☐ Allego assegno N.

della Banca
di L.

☐ Versamento effettuato sul c/c
postale N. 315275 in data

Bollettino n.
Ufficio Postale di

Gruppo Editoriale
JCE

JCE - Jacopo Castelfranchi Editore

Via Ferri, 6 - 20052 Cinisello Balsamo - MI

Tel. 02/6172671 - 6172641 -

Telex 352376 - JCEMIL - FAX 6127620

Ditta

Settore

Cognome

Nome

Qualifica

Via

C.A.P.

Città

N.

Prov.

Si richiede fattura ☐ SI ☐ NO Barrare la voce che interessa

Se "SI" indicare: Cod. Fiscale/partita IVA

VALID

Il sistema di progettazione di circuiti stampati della Valid Logic Systems è disponibile su diversi sistemi, quali ad esempio workstation SUN e calcolatori Digital. Il pacchetto utilizza una originale metodologia di posizionamento dei componenti ed un programma di sbrogliatura basato sulle tecniche dei sistemi esperti.

Fig. 1 - Il sistema di progettazione PCB della Valid è uno strumento professionale, pensato per realizzare circuiti stampati anche di notevole complessità.

Fig. 2 (a), (b), (c) - Il processo di piazzamento utilizza la metodologia del "floor planning", che riserva sulla scheda un'area dedicata per ogni insieme funzionalmente omogeneo di componenti. Ogni singola area viene riempita di componenti in fasi successive, seguendo criteri adeguati al tipo di circuito trattato.

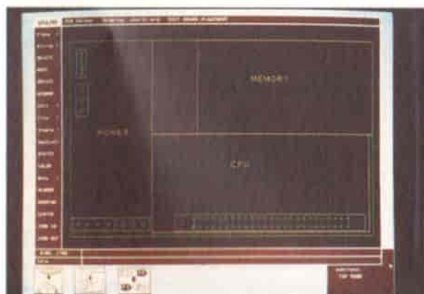
Valid Logic Systems si è fusa recentemente con Telesis Systems per integrare con questa le proprie esperienze in ambito CAD/CAE e offrire un servizio più completo ai propri clienti nel settore della automazione della progettazione elettronica.

Il nuovo sistema di progettazione di circuiti stampati di Valid-Telesis si

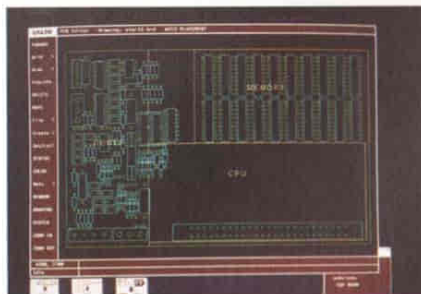
chiama Allegro ed è disponibile su workstation a 32 bit quali le SUN-3/110C. Con Allegro è possibile progettare schede per alte frequenze e in tecnologia mista analogico-digitale; non esistono praticamente limiti al numero dei componenti ed alle dimensioni delle schede.

Il sistema di piazzamento della Valid, più che minimizzare la distanza delle interconnessioni mira a definire, in sintonia con l'operatore, una pianificazione a blocchi del layout ("floor planning") che rispecchi l'organizzazione funzionale del progetto elettrico. In pratica vengono sistemati vicini l'uno all'altro i componenti che hanno funzioni correlate tra loro: circuiti di regolazione della tensione, memorie, temporizzazioni, input/output e così via.

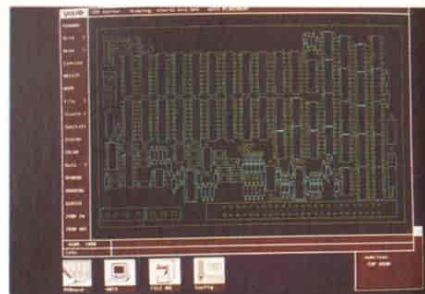
I contorni delle zone così definiti possono essere "hard" o "soft", a seconda che sia necessaria o meno una certa rigidità sui confini delle zone stesse e quindi sullo spostamento dei componenti tra una zona e l'altra. È possibile definire componenti "interzona", ossia ottimizzare la disposizione assegnando ad un componente proprietà compatibili con zone diverse per funzione logica.



a



b



c

Il floor planning consente di ridurre i tempi di esecuzione del programma di piazzamento, che viene trasformato da problema complessivo, riguardante tutto il progetto, in numerosi piccoli problemi ciascuno con un numero contenuto di variabili, problemi consistenti nel sistemare, in zone limitate, componenti di gruppi omogenei.

In più questa tecnica lascia, tra le aree funzionali individuate con il floor planning, spazi adeguati al passaggio di eventuali bus. È possibile addirittura eseguire il piazzamento dei componenti prima ancora che sia terminato il disegno elettrico, per evidenziare in anticipo eventuali problemi di layout che potrebbero riflettersi sul progetto.

Ad ogni componente può venire associata una "etichetta" che lo accompagnerà nel corso del progetto, consentendo di pilotarne le caratteristiche legate alle specifiche di progetto.

Allegro è un sistema aperto: è possibile sbrogliare schemi elettrici provenienti da altri sistemi CAE, addirittura utilizzando le proprietà delle etichette e del floor-planning, purché la netlist utilizzata per il trasferimento sia stata opportunamente integrata secondo le regole rese note da Valid.

Il programma di sbrogliatura si chiama *Insight* e utilizza la tecnica dei sistemi esperti per analizzare lo schema elettrico e suggerire all'operatore i parametri che meglio si adattano alle caratteristiche del layout da realizzare.

Il tipo di tecnologia utilizzata è tra le informazioni richieste dal programma: un circuito ECL verrà connesso per primo, in modo da privilegiare i segnali veloci; le reti ad alta frequenza verranno connesse in "daisy chain" e così via.

Per i circuiti in tecnologia SMD è possibile adottare la tecnica della pianificazione dei percorsi di fuga (pin escape).

L'algoritmo di sbroglio consente di gestire quattordici piani di segnale, otto dei quali contemporaneamente, in modo da assicurare percentuali di completamento molto elevate. L'operatore può decidere se utilizzare anche un algoritmo *rip-up* che, date le sue caratteristiche, può non essere adatto a progetti multistrato molto densi, mentre è raccomandato soprattutto per completare la sbrogliatura di schede a due strati.

Il software di sbroglio non pone particolari vincoli sulle dimensioni del

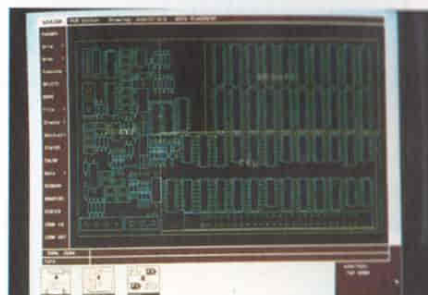
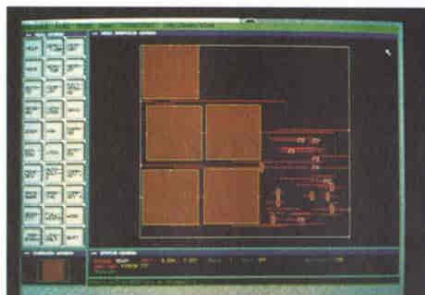


Fig. 3 - La metodologia di progetto utilizza una rappresentazione gerarchica delle diverse parti componenti il lavoro.

Fig. 4 - Risultato della procedura di piazzamento automatico di Allegro.

progetto: possono essere trattate schede fino a 64×64 pollici, senza limitazioni sul numero di componenti, di connessioni o di piedini. Le dimensioni dei fori passanti sono stabilite dall'operatore, che può anche scegliere se sbrogliare l'intera scheda o procedere per area o addirittura per singola connessione.

Da una prova effettuata da Valid su di una scheda di 17"×15.75" in tecnologia ECL, con 619 componenti (511 14-pin equivalenti) e 3187 connessioni disposte su 4 piani, sono scaturiti i seguenti risultati.

La preparazione della scheda, compreso il pre-piazzamento dei connettori e la definizione delle griglie, ha richiesto al progettista un'ora di tempo.

Il piazzamento, effettuato interattivamente per i chip da 20, 24 e 68 pin, ha richiesto 10 minuti, mentre tutti i restanti componenti sono stati piazzati automaticamente in 24 minuti.

La sbrogliatura è stata completata in 3 ore e 40 minuti, con una percentuale del 100% di connessioni portate a termine.

Nel prossimo futuro Allegro sarà dotato di strumenti di CAT (Computer Aided Testing) per aumentare ulteriormente il grado di affidabilità delle piste generate dal sistema e migliorarne la testabilità.

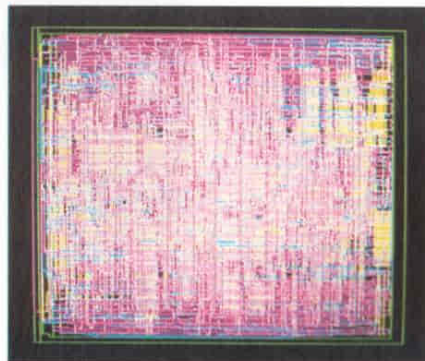
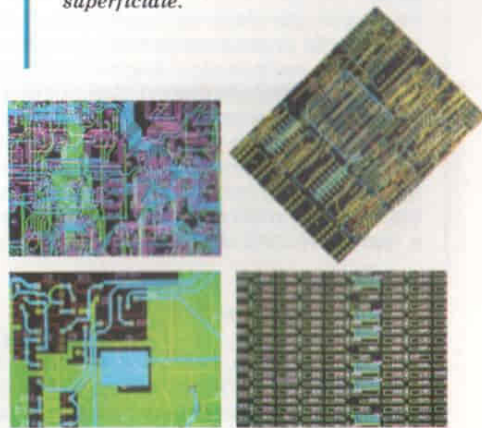


Fig. 5 - Lo sbrogliatore utilizza diversi colori selezionabili dall'utente per la rappresentazione dei diversi piani di segnale.

Fig. 6 - Il pacchetto della Valid è in grado di gestire componenti di tecnologie diverse: ECL, analogica, digitale, a montaggio superficiale.



I principali risultati di un importante incontro di lavoro

SBROGLIO AUTOMATICO: DA QUI PASSA LA TECNOLOGIA DEL FUTURO

di Carlo Solarino

Per la prima volta in Italia, si è definito il mercato dello sbroglio automatico, valutato in 33 milioni di dollari per il 1987 e in 42 per l'88. Da parte dell'utenza viene sempre maggiormente avvertita la necessità di operare con sistemi standard. Per il futuro del CAE si delinea una grande utenza potenziale, lasciando intravedere degli sviluppi forse paragonabili a quelli del PC. Nei sistemi del domani, prevarranno l'intelligenza artificiale, workstation da 100 MIPS e metodi di progettazione sempre più integrati.



Un momento dell'incontro.

Lo sbroglio automatico è tra i problemi strategici maggiormente avvertiti, nell'ambito della progettazione dei sistemi elettronici, per la sua grande capacità di eliminare uno dei colli di bottiglia più vincolanti. Con esso pertanto ogni azienda, qualunque sia la sua dimensione, dovrà prima o poi misurarsi.

Per la sua grande portata strategica, la Rivista "SELEZIONE" ha pertanto organizzato sull'argomento un incontro di lavoro, cui hanno partecipato i maggiori operatori.

Obiettivi dell'incontro sono stati quelli di valutare il mercato nazionale, di delineare il profilo dell'utente reale e potenziale e di individuare le principali tendenze tecnologiche.

L'incontro si è dimostrato di altissimo livello professionale e ha contribuito in modo mirabile a definire questo fondamentale settore. Ma vediamo di seguito come si sono articolati i lavori e quali principali risultati hanno dato.

Definizione del mercato

Per la prima volta, in Italia, si è arrivati a definire il mercato dello sbroglio automatico. Non è stata un'operazione facile sia per la mancanza di cifre di riferimento, sia per la comprensibile riservatezza, da parte delle aziende presenti, nel rivela-

re i propri fatturati come pure le proprie stime di mercato. Si è giunti così all'accordo di dichiarare, in modo riservato, le proprie stime sul fatturato globale Italia per l'87 e le previsioni per l'88 e di effettuarne poi la media. Si sono intese le stime comprensive di hardware, software e servizi per il settore CAE, ripetiamo, limitatamente allo sbroglio per circuiti stampati.

L'operazione, da tutti i presenti sottoscritta, ha fornito come fatturato globale per il mercato italiano 1987, 33 milioni di dollari e 42 come previsione per l'88. In particolare la crescita appare del 27%, mentre da analoghe stime, ma non così analitiche, condotte da Dataquest risulterebbe un 29%, riscontrandovi quindi una considerevole concordanza.

Ancor più in dettaglio, le stime offerte dai presenti sono state, per il 1987, di 10, 20, 22, 30, 35, 35, 40, 50 e 65 milioni di dollari e, per il 1988, di 15, 27, 30, 37, 40, 48, 50 e 95. Le medie sono state calcolate escludendo le valutazioni minime e massime, al fine di ottenere una stima maggiormente credibile.

Tutti i presenti si sono dimostrati concordi sulla metodologia seguita e il risultato quindi rappresenta un dato, per così dire, ufficiale per il mercato italiano di questo settore.

È interessante sottolineare, come ha fatto osservare Alberto Caccia della ACSIS, che essendo di interesse per gli operatori arrivare a dei dati credibili, si possa pensare come altrettanto credibile quanto ciascuno ha dichiarato.

Tutti gli operatori, peraltro, hanno avvertito e sottolineato l'estrema effervescenza e vitalità del settore.

Profilo dell'utenza

Aziende di ogni dimensione - grande, media e piccola - sono presenti nell'utenza dei programmi di sbroglio. Le tre categorie sono però caratterizzate da esigenze e comportamenti diversi.

Le grandi aziende richiedono tempi di decisione considere-



(da sinistra) Stefanoni (Scientific Calculations), Morlacchi (Daisy), Caccia (Acis).

voli - 9/12 mesi - e avvertono particolarmente la necessità di integrare i prodotti Hw e Sw con il già esistente.

Come ha infatti evidenziato *Lou Calcagno* della Mentor Graphics, queste strutture "hanno enormi problemi di storia". Esse poi, come ha sempre detto Calcagno, hanno tendenza a riservare un 20% del loro investimento per soluzioni alternative. Si tratta in ogni caso di investimenti considerevoli, indirizzati alle workstation e ai package più evoluti.

Nell'analisi della grande utenza, *Alberto Caccia* della ACSIS puntualizza poi che essa vive anche il problema di mettere ordine tra CAD e produzione, in vista di un'attività integrata, e di cercare di eliminare dei colli di bottiglia, con tendenza a demandare all'esterno la produzione dei circuiti stampati.

Sul lato opposto si manifesta il piccolo utente con stanziamenti iniziali inferiori ai 200 milioni, ma con maggiore rapidità di decisione, che va in media dai 3 ai 6 mesi. Tale rapidità dipende anche dal fatto che spesso si tratta di una prima installazione, che quindi non deve superare l'ostacolo dell'integrazione con ambienti precedenti.

Anche i piccoli utenti tuttavia non sono immuni dal problema dell'integrazione soprattutto quando, a loro volta, agiscono da clienti di grandi aziende a cui si devono interfacciare.



(da sinistra) Pinferi (CAD Italia), Petroni (Kontron), Camertoni (EIE).

HANNO PARTECIPATO

<i>Alberto Caccia</i>	AC SIS
<i>Carlo Pinferi</i>	CAD Italia
<i>Dario Zanin</i>	Computervision
<i>Giancarlo Morlacchi</i>	Daisy
<i>Pietro Camertoni</i>	EIE
<i>Emilio Piva</i>	Hewlett-Packard
<i>Augusto Petroni</i>	Kontron
<i>Lou Calcagno</i>	Mentor Graphics
<i>Carmelo Tommasi</i>	Mentor Graphics
<i>Massimo Stefanoni</i>	Scientific Calculations

Questa posizione delle piccole aziende intese come servizio o subfornitura per conto delle grandi, è stata in particolare posta in evidenza da *Pietro Camertoni* della EIE.

Tra grandi e piccoli utenti si riscontra poi, come ha notato *Dario Zanin* della Computervision, una differenza di impiego nel senso che il grande è più interessato a soluzioni di specifici e precisi problemi, mentre il piccolo ricerca soluzioni più ad ampio spettro, rivolgendosi a sistemi il più aperti e standardizzati possibile.

Un altro elemento caratteristico di distinzione consiste nel fatto, come ha sottolineato *Giancarlo Morlacchi* della Daisy, di prediligere il grande utente l'ambiente operativo e la piattaforma di lavoro, e quello piccolo il risultato immediato e il ritorno sugli investimenti.

Il piccolo spesso - prosegue Morlacchi - manifesta diffidenza verso il nuovo e per soluzioni ipotetiche e teoriche, preferendo situazioni reali che lo coinvolgono direttamente e subito. Tra i profili del piccolo utente è prevalso, ad ogni modo, quello del masterista, che in particolare, se deve lavorare con delle grandi aziende, si trova nella morsa, come ha evidenziato *Pinferi* della CAD Italia, di dover far fronte a un certo tipo di esigenze con degli investimenti limitati.

GLI ARGOMENTI TRATTATI

- Definizione del mercato nazionale
- Profilo dell'utenza reale e potenziale
- Trend tecnologici

Nell'intervento di *Camertoni* della EIE - concetto peraltro condiviso da molti - è stata posta in luce anche l'enorme potenzialità di impiego delle metodologie CAE in settori nuovi, tradizionalmente non appartenenti all'area dell'elettronica. E *Morlacchi*, accentuando il discorso, ha detto di intravedere per il mercato del CAE delle forti similitudini con la recente evoluzione del mercato EDP. "Pochi conoscono la potenzialità di queste macchine - afferma infatti *Morlacchi* - ed ecco l'importanza dell'educazione sul piano informativo e della distribuzione su quello commerciale".

Al problema della corretta e consapevole informazione si è dimostrato particolarmente sensibile anche *Alberto Caccia*, manifestando il timore che utenti nuovi al settore acquistino sistemi "che promettono molto ma che fanno poco".

Sulla conquista del mercato potenziale, *Carmelo Tommasi* della Mentor Graphics ha in particolare posto in evidenza, oltre a quello dell'educazione, l'importanza della facilità del dialogo uomo-macchina.

Poco si detto dell'utente medio (20-200 persone), di cui è apparso che per lo più non dispone ancora di sistemi di automazione, quindi non avverte ancora in modo determinante i problemi di integrazione, ma nello stesso tempo tende a soluzioni evolute.

Personal Computer o workstation?

Non poteva mancare, come quasi sempre avviene in queste circostanze, una vivace controversia su che cosa sia il PC e che cosa la WS, oggi che la capacità elaborativa dei primi aumenta e i prezzi delle seconde diminuiscono, al punto di creare un'ampia zona grigia di sovrapposizione. Il dibattito non è arrivato - e come poteva? - a fare chiarezza in merito. Fondamentale, ad ogni modo, il PC per lo sviluppo di programmi di portata limitata e circoscritta fin dall'inizio, oppure come sistema di entry e di parziale elaborazione se connesso in rete. Discutibile invece - e spesso nocivo e generatore di confusione - l'insistere nel voler chiamare PC un sistema che lavora su 32 bit e anche in ambiente operativo UNIX.

TREND TECNOLOGICI

Vediamo ora, azienda per azienda, quanto è stato proposto non tanto in termini di prodotti immediatamente disponibili, quanto di orientamento tecnologico per il futuro.



(da sinistra) Zanin (Computervision), Piva (Hewlett-Packard), Calcagno (Mentor Graphics).

ACSIS

L'integrazione è l'elemento fondamentale, anche perché difficilmente una grande azienda opta per una soluzione unica. Da ciò la necessità di dialogo tra sistemi diversi, anche con univocità dei protocolli di comunicazione. Cadnetix, rappresentata dalla Acsis, si orienta all'EDIF, anche se ciò non viene da altri condiviso.

La particolare posizione, in seno a un'azienda, del PCB pone poi in primo piano anche l'esigenza di integrazione tra ambiente elettronico e meccanico. Portare però ogni soluzione su piattaforme standard non è facile anche se Cadnetix, con la sua scelta dei sistemi Sun, cerca di muoversi in questo senso.

Il presupposto per l'integrazione di base viene garantito non tanto da un unico data base, quanto dall'uso di un unico file per il progetto. Per la monoutenza, vi è poi l'obiettivo di cercare di portare tutte le soluzioni su un'unica macchina. Anche per la Cadnetix infine, nel futuro i sistemi esperti giocheranno un ruolo fondamentale.

CAD Italia

Interesse di questa azienda è lo sbroglio su PC di tipo evoluto, in modo da garantire la realizzazione del PCB al 100%. La soluzione offerta è tale da lavorare anche per "fine line", per SMT, in modo cioè da avvicinarsi a prodotti che girano su workstation, e su di esse in ogni caso questi programmi potranno migrare.



Un altro momento dell'incontro.

COMPUTERVISION

Nelle scelte della Computervision già da due anni vi è un preciso indirizzo verso ambienti standard. Ciò viene perseguito soprattutto con soluzioni software, preferendo non intervenire su opzioni hardware, che potrebbero turbare appunto l'ambiente standard. Il software viene impostato a partire dagli algoritmi di base, che devono presentare subito caratteristiche di estrema apertura.

Altra caratteristica del software è l'interattività con l'operatore, il quale deve poter spostare i componenti, così come era abituato a fare manualmente. Alla elevata velocità operativa delle workstation - pur considerando che la SUN su cui Computervision lavora, garantisce oggi 10 MIPS mentre sono in vista dei consistenti incrementi - si preferisce l'intelligenza della soluzione. "E' meglio aspettare 20 minuti anziché 5 - dice infatti Zanin - ma avere alla fine la soluzione migliore".

DAISY

L'integrazione del processo di progettazione, per questa società, è già una realtà a livello di sistema e anche nell'aspetto elettrico-meccanico. Ciò viene ottenuto riservando grande attenzione agli "open data base" e agli standard in senso generale: user interface di impiego universale (in modo da non generare differenze nell'operare su macchine diverse), standard di comunicazione e così via.

Il trend è poi rivolto ai sistemi esperti e all'intelligenza artificiale, i cui primi risultati, soprattutto nel "placement", saranno disponibili presumibilmente entro un paio d'anni.

EIE

Questa azienda ha sposato la linea VAX, con ambienti standard WMS. Essa persegue poi due filosofie: scelte che permettano di andare nel modo migliore verso soluzioni integrate, e scelte che consentano l'ampliamento dei posti di lavoro senza costi eccessivi.

Viene poi avvertita l'esigenza di uscire agevolmente dal sistema, per andare verso il test e la produzione. Per l'ambiente PC, in particolare, si sta sviluppando un software per circuiti ibridi.

HEWLETT-PACKARD

Questa azienda gode di una posizione di privilegio in quanto, oltre ai sistemi CAE, offre anche macchine di test e strumenti di misura, agendo cioè da fornitore globale. Ciò consente di



(da sinistra) Morlacchi (Daisy), Caccia (Acsis).



(da sinistra) Petroni (Kontron), Camertoni (EIE), Zanin (Computervision).

vedere subito il CAE come prodotto integrato, sul quale in particolare vi possono essere azioni di "feed-back" dal test e in genere dalle misure. L'HP si muove quindi nell'ottica della soluzione globale hardware e software, e a sua volta intesa in modo aperto verso altri fornitori, cioè nel rispetto degli standard. Ed ecco quindi le scelte del micro Motorola, del sistema operativo Unix, delle X-Window e così via.

KONTRON

Relativamente nuova al settore, questa azienda agisce su due livelli di macchine: CAD 286, per ambiente MS-DOS, con "net list" che possono migrare su sistemi superiori; e CAD 386 con "autorouter" a struttura aperta, tale da soddisfare diversificate esigenze d'utenza.

MENTOR GRAPHIC

L'obiettivo di questa azienda è di offrire soluzioni complete. In una visione prospettica fra 3-5 anni, "non vi saranno più tavole rotonde sullo sbroglio, ma sulla progettazione di interi sistemi". Non vi saranno più applicazioni specifiche - viene poi previsto - perchè sia l'hardware che il software saranno tali da affrontare il progetto in modo integrato.

E già oggi non ha più molto senso parlare di sbroglio di PCB, in modo slegato da quello su silicio. Fra 3-5 anni i 100 MIPS saranno comuni e comuni saranno anche le caratteristiche delle piattaforme dei diversi costruttori. L'hardware, insomma, diventerà sempre più standard.

SCIENTIFIC CALCULATIONS

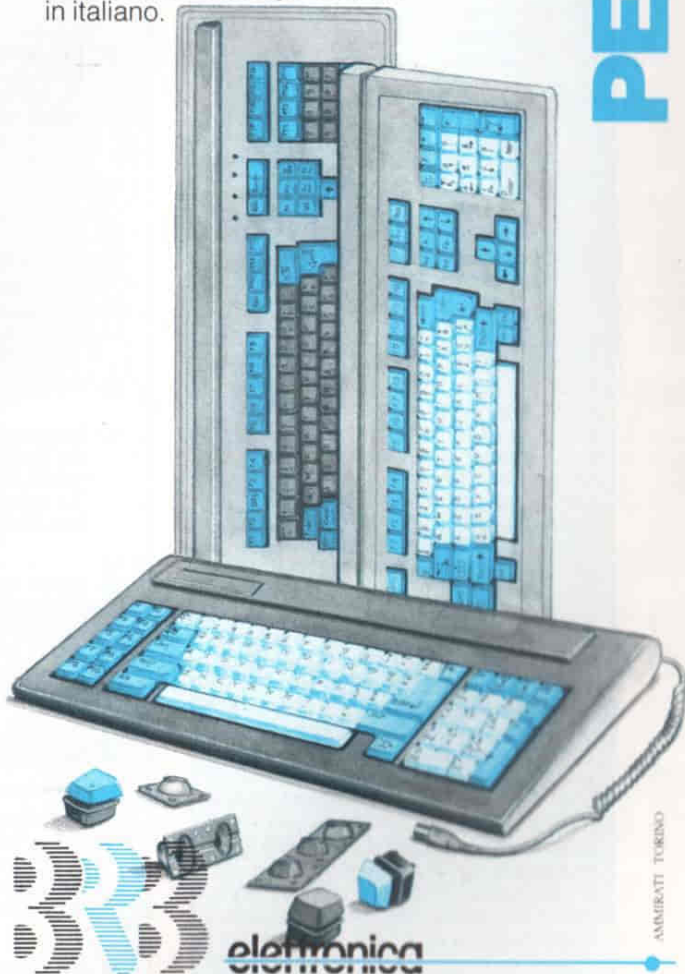
L'esigenza maggiormente avvertita è quella di poter disporre di piattaforme standard che oggi, dai costruttori di hardware, non vengono ancora garantite. Nelle workstation esistono alcuni parametri standard, come le CPU 68020, il sistema operativo Unix, le X-Window, ma non esiste, ad esempio, un'unità video completamente trasportabile su macchine diverse, soluzione invece particolarmente auspicabile.

La tendenza dell'azienda, ad ogni modo, è di orientare il proprio software verso soluzioni di impiego sempre più semplice. Inoltre, considerato che i costi dell'hardware hanno tendenza a diminuire in modo sensibile, si dovrebbe prevedere anche un software "che non costi dieci volte di più".

alphameric

Tastiere ergonomiche conformi norme DIN

- Tecnologia resistiva.
- Elettroniche compatibili IBM* / OLIVETTI* / BULL*.
- Disponibili in versione standard da 83 a 122 tasti.
- Cappucci intercambiabili in diversi colori e formati.
- Vita elettrica superiore a 40×10^6 manovre.
- Vita meccanica superiore a 100×10^6 manovre.
- Consumo 200 mA.
- Modelli custom fornibili su richiesta.
- Disponibile catalogo tecnico in italiano.



BRB elettronica snc - 10129 Torino - Corso Rosselli, 93
Tel. 011/584747 - Telex 212283 BRB ELE I

TASTIERE PER COMPUTER

Gli speciali di Selezione di Elettronica 1988

GENNAIO

Strumentazione per microonde

FEBBRAIO

Sistemi di sviluppo per microprocessori

MARZO

Elaborazione digitale dei segnali

APRILE

Progettazione automatica dei circuiti stampati

MAGGIO 1

Intelligenza artificiale e sistemi esperti

MAGGIO 2

Circuiti integrati per azionamento motori passo passo

GIUGNO

Circuiti integrati per controllo CRT (CRTC)

LUGLIO/AGOSTO

Sistemi di comando motori brushless

SETTEMBRE

Convertitori analogici/digitali e digitali analogici

OTTOBRE 1

Oscilloscopi digitali

OTTOBRE 2

Connettori

NOVEMBRE

Alimentatori switching e convertitori CC/CC

DICEMBRE

ASIC

Gli SPECIALI pubblicati mensilmente da "Selezione di Elettronica" hanno lo scopo di offrire una panoramica completa e aggiornata su specifici argomenti. Con essi si vuole offrire al lettore, e in particolare ai progettisti, ai responsabili di laboratorio e ai direttori commerciali, un preciso strumento di lavoro per lo sviluppo delle loro attività.

L'architettura degli SPECIALI prevede alcuni articoli introduttivi, che illustrano i principi di funzionamento e le tecnologie impiegate nel componente, strumento o sistema considerato, e una serie di successivi articoli che si soffermano analizzando in profondità, sui prodotti offerti dalle varie aziende costruttrici.

Per la stesura degli SPECIALI, la rivista "Selezione di Elettronica" si avvale di tecnici responsabili di laboratorio o di liberi professionisti che operano in quel settore.

Quando l'argomento considerato ha una particolare rilevanza strategica, vengono organizzate dalla direzione della Rivista, delle "Tavole Rotonde" a cui sono invitati i principali operatori del settore e i cui risultati vengono pubblicati nel servizio. Diventa così possibile approfondire ulteriormente l'argomento, arricchendolo dell'esperienza dal vivo dei protagonisti. Di particolare rilievo infine la consistenza degli SPECIALI mai inferiore alle 80 pagine della Rivista.

Maggiori informazioni sui sistemi di progettazione automatica dei circuiti stampati, presentati in questo speciale potranno essere richieste a

● CADNETIX

rappresentata da

ACSIS S.r.l.
Via Alberto Mario, 26
20146 MILANO
Tel. 02/439.08.32
Ing. Alberto Caccia

● CAD ITALIA

Via Dei Lavoratori, 119/C
25092 CINISELLO BALSAMO (MI)
Tel. 02/6172521
Sig. Carlo Pinferi

● CALMA S.p.A.

Divisione della C.G.E.
Via Dei Missaglia, 113
20142 MILANO
Tel. 02/8229.1
Ing. George Petri

● CASE TECHNOLOGY

rappresentata da

DELO SYSTEMS
Via Piemonte, 14
20090 FIZZONASCO PIEVE E. (MI)
Tel. 02/90722441
Sig. Federico Oldoni

● COMPUTERVISION ITALIA S.p.A.

Via Rivoltana, 13
20090 SEGRATE (MI)
Tel. 02/75.32.551-2-3
Sig. Dario Zanin

● DAISY SYSTEMS S.r.l.

Centro Direzionale Colleoni
Palazzo Orione, Ingresso 3
20041 AGRATE BRIANZA (MI)
Tel. 039/63.72.521
Ing. Giancarlo Morlacchi

● DANSK DATA ELEKTRONIK

rappresentata da

ELETRONUCLEONICA S.p.A.
Piazza De Angeli, 7
20145 MILANO
Tel. 02/4982451
Ing. Andrea Reitano

● EIE ITALIA S.r.l.

Milanofiori, Palazzo E2
20090 ASSAGO (MI)
Tel. 02/8245742
Sig. Pietro Camertoni

● HEWLETT-PACKARD ITALIANA S.p.A.

Via G. Di Vittorio, 9
20063 CERNUSCO SUL NAVIGLIO (MI)
Tel. 02/923691
Dott. Emilio Piva

● KONTRON INSTRUMENTS S.p.A.

Divisione Elettronica
Via G. Fantoli, 16/15
20139 MILANO
Tel. 02/50721
Dott. Augusto Petroni

● ORCAD-PROTEL

rappresentata da

BRM ITALIANA
Lungo Dore Firenze, 21 bis
10152 TORINO
Tel. 011/28.78.84
Dott. Bodrero

● MENTOR GRAPHICS ITALIA S.p.A.

Milanofiori, Palazzo A1
20090 ASSAGO (MI)
Tel. 02/8244161
Ingg. Lou Calcagno e Carmelo Tommasi

● P-CAD

rappresentata da

ALL DATA
Via Delle Ande, 8
20151 MILANO
Tel. 02/3087378
Ing. Boldrin

● RACAL-REDAC ITALIA

Milanofiori
20090 ASSAGO (MI)
Tel. 02/8242021

● SCIENTIFIC CALCULATIONS ITALIA S.r.l.

Centro Direzionale Colleoni
Palazzo Cassiopea Ingresso 1 Piano 2
Via Paracelso, 22
20041 AGRATE BRIANZA (MI)
Tel. 039/636111
Ing. Massimo Stefanoni

● TEKTRONIX S.p.A.

Via Lampedusa, 13
20141 MILANO
Tel. 02/6444.1
Ing. De Dionigi

● VALID ITALIA S.p.A.

Milanofiori Strada 7 Palazzo R
20089 ROZZANO (MI)
Tel. 02/8250155
Ing. Camillo Vitale

L'avanzata digitale Tektronix

La gamma degli strumenti digitali Tektronix è arrivata a coprire anche le esigenze di misura più impegnative, mantenendo la massima facilità di impiego.

Da anni, infatti, produciamo apparecchiature digitali con una filosofia particolare: rivoluzionare l'interno degli strumenti,

mantenendo il più possibile le disposizioni e le funzioni abituali dei comandi. Questo permette di utilizzare appieno le potenti capacità degli strumenti digitali Tektronix, senza dover apprendere in continuazione nuove tecniche di misura.

Strumenti digitali Tektronix, l'avanzata continua.

TEKTRONIX S.p.A.

20141 MILANO
Via Lampedusa 13 - Tel. (02) 84441
00141 ROMA
P.za Antonio Baldini 45 - Tel. (06) 8278041
10141 TORINO
Via Card. M. Fossati 5 - Tel. (011) 3351143



Serie Tek 2200

Oscilloscopi analogici/digitali
- Banda passante 60/100 MHz
- Cursori



Tek 2432

Oscilloscopio digitale
- Banda passante 300 MHz
- "Average Save On Delta"



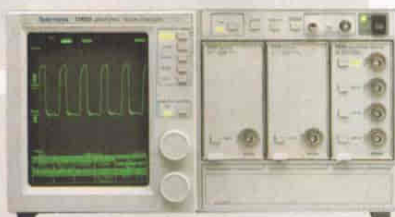
Tek 2430A

Oscilloscopio digitale
- Banda passante 150 MHz
- "Save On Delta"



Tek VM 700

Video measurement set
- Waveform monitor/vectorscope digitali
- Funzioni programmabili



Tek 11401/11402

Oscilloscopi digitali
- Banda passante 0.5/1 GHz
- Fino a 8/12 canali



Tek 7250

Transient digitizer oscilloscope
- Banda passante 6 GHz
- Tempo di salita 50 psec



Tek 2630

FFT analyzer
- Banda passante DC ÷ 20 kHz
- Programmabile da IBM PC®



Tek RTD 710

Waveform digitizer
- Banda passante 100 MHz
- Risoluzione verticale 10 bit



Tek 7912HB

Transient waveform digitizer
- Banda passante 750 MHz
- Risoluzione verticale 9 bit

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

Viene presentata una nuova serie di dispositivi optoelettronici chiamati "Light-Link"

particolarmente adatti per la realizzazione di sistemi fotoaccoppiatori con caratteristiche superiori a quelle dei tipi standard.

Questi nuovi componenti con l'aiuto di un cavo in fibra ottica di plastica permettono di realizzare semplici ed economici sistemi di trasmissione di segnali.

Günther Hirschman Siemens
e L. Cascianini



Light-Link in fibra ottica per una più veloce e sicura trasmissione dei segnali

La Siemens ha presentato sul mercato "fotoaccoppiatori" particolari (Light-Link) che si differenziano sostanzialmente dai fotoaccoppiatori standard. In questi ultimi, come è noto, il trasmettitore e il ricevitore di impulsi luminosi si trovano strettamente accoppiati in uno stesso contenitore.

Nei "fotoaccoppiatori" della Siemens, trasmettitore e ricevitore sono dispositivi separati collegati tra loro mediante un cavo in fibra ottica, e di conseguenza servono per trasmettere otticamente informazioni ad una certa distanza.

Rispetto ad analoghi sistemi di trasmissione *su filo*, questi dispositivi presentano i seguenti vantaggi:

- Possibilità di trasmettere segnali con frequenze di commutazione ele-

vate, per il fatto che i dispositivi utilizzati (trasmettitore e ricevitore) possono lavorare con tempi di commutazione molto brevi, e per il fatto che le capacità di accoppiamento in gioco sono estremamente basse.

- Possibilità di coprire con questi sistemi ottici distanze di alcune decine di metri.
- Dato il bassissimo livello di potenza in gioco, questi sistemi di trasmissione possono lavorare senza problemi in ambienti ad elevato rischio di esplosione: non esiste infatti alcuna probabilità che si formino scintille.
- Non possono essere influenzati dalla presenza di campi elettrici e magnetici variabili anche particolarmente intensi.
- Non esiste eventualità che tra trasmettitore e ricevitore abbia luogo alcuna interferenza (cross-talk) perchè l'accoppiamento capacitivo è praticamente inesistente.
- La tensione di isolamento può essere scelta alta a piacere.

Ogni componente ha caratteristiche particolari

I tre fotodiodi trasmettitori, SFH450, SFH750, SFH 751 si differenziano principalmente per il colore della luce emessa, e cioè per la differente lunghezza d'onda della radiazione luminosa: 950 nm (infrarosso), 660 nm (rosso) e 560 nm (verde), rispettivamente. Oltre a ciò possiedono caratteristiche che li consigliano (o sconsigliano) per determinate applicazioni.

Così ad esempio, il diodo trasmettitore di infrarosso SFH450 è quello che nella trasformazione della corrente in flusso luminoso dà il massimo rendimento. In linea di principio, esso è quindi in grado di inviare al ricevitore un segnale molto intenso.

Alla lunghezza d'onda di 950 nm, c'è però l'inconveniente che il cavo di plastica in fibra ottica presenta una forte attenuazione (figura 1), per cui un sistema di trasmissione basato su questo tipo di diodo può essere utilizzato solo

per distanze corte. Inoltre, essendo i tempi di commutazione di questo componente dell'ordine del microsecondo non è possibile farlo lavorare a frequenze elevate.

Per le applicazioni a frequenze elevate (successione di impulsi più rapida) converrà allora ricorrere al tipo SFH750, che emette luce rossa, e che possiede tempi di commutazione dieci volte più brevi; ovviamente la potenza di radiazione emessa avrà un livello più basso.

Il tipo SFH751 emette luce verde, e a differenza dei precedenti, non può essere utilizzato per trasmettere informazioni. Tra l'altro anche la radiazione luminosa emessa è meno potente di quella del diodo rosso (SFH750); questo diodo ha anche tempi di commutazione più lunghi.

In compenso l'occhio umano com'è noto ha una marcata sensibilità per la luce verde ($\lambda = 560 \mu\text{m}$); quest'ultima inoltre viene attenuata dal cavo in fibra ottica meno della luce rossa e infra-

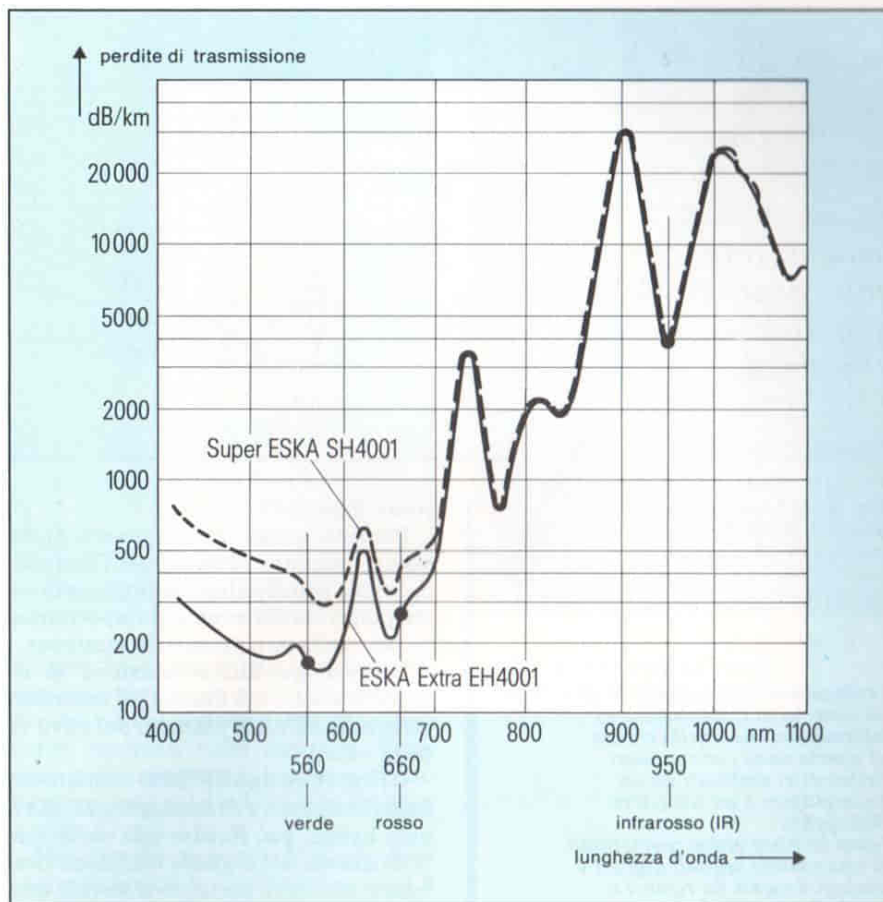


Fig. 1 - Perdite di trasmissione di due differenti tipi di cavo in fibra ottica della Mitsubishi in funzione della lunghezza d'onda della radiazione luminosa trasmessa.

Fig. 2 - Fotoaccoppiatore (light-link) costituito da un diodo trasmettitore, un cavo in fibra ottica e un diodo ricevitore.



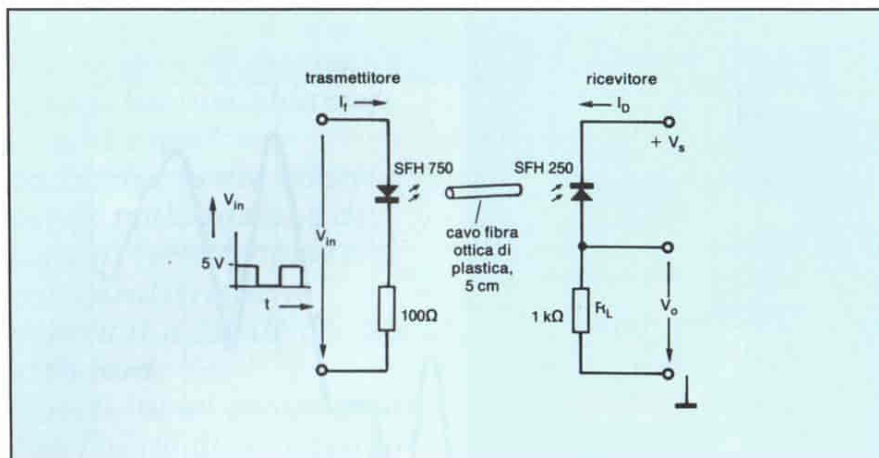


Fig. 3 - Schema di principio di un fotoaccoppiatore impiegante un cavo in fibra ottica.

I componenti più importanti di un sistema di trasmissione di informazioni ad anello chiuso od aperto sono i convertitori elettroottici costituiti da un trasmettitore e un ricevitore (link-light). I cavi in fibra ottica permettono di trasmettere segnali digitali e analogici esenti da rumore e non influenzabili da campi magnetici ed elettrici. I componenti descritti in questo articolo permettono di realizzare questi sistemi.

rossa (figura 1).

Per tutti questi motivi, questo diodo verde, collegato ad un cavo in fibra ottica, viene principalmente impiegato come punto luminoso singolo (spot) oppure per realizzare geometrie luminose.

Un'analoga differenziazione si riscontra anche nei due tipi di ricevitori sistemati all'altro estremo del cavo in fibra ottica.

Il ricevitore tipo SFH350 contiene un fototransistore, e di conseguenza, già a quel livello, può fornire una certa amplificazione del segnale luminoso ricevuto e conferire pertanto notevole sensibilità al sistema. In pratica, a parità di potenza in uscita dal cavo, esso è in grado di amplificarla 250 volte, cosa che il fotodiodo SFH250 non può ovvia-

mente fare.

I tempi di commutazione del fototransistore sono dell'ordine di grandezza di 15 μ s per cui, volendo trasmettere una sequenza di impulsi i cui fianchi non devono essere ritardati non si potrà lavorare oltre la frequenza di 10 kHz.

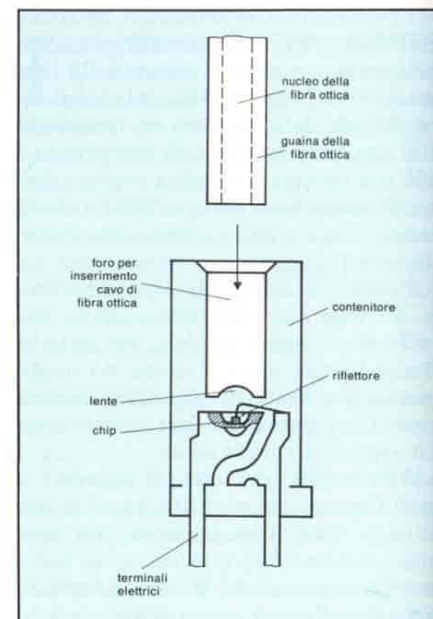
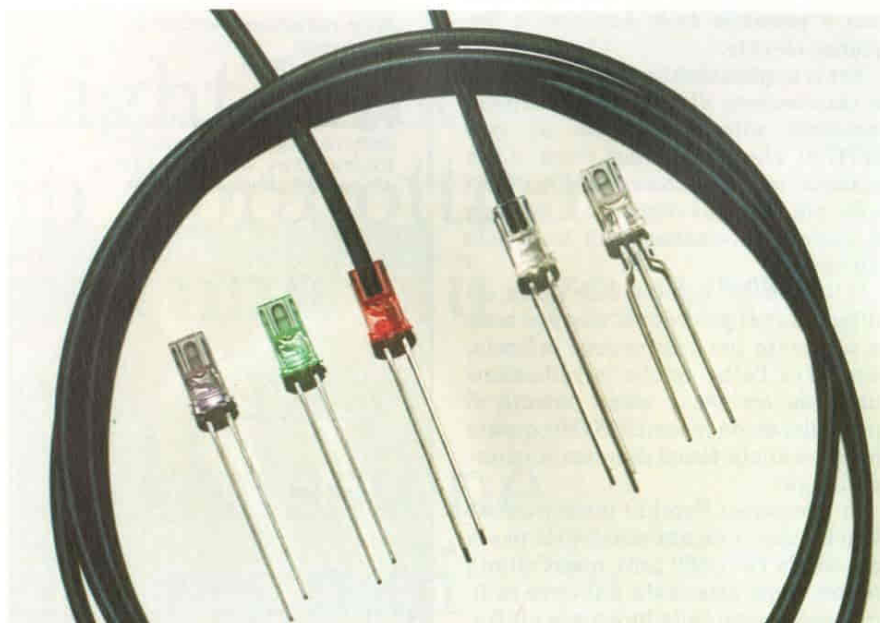
Quando invece una determinata applicazione può ammettere un certo ritardo nei fianchi di salita degli impulsi, allora il fototransistore potrà lavorare anche a 50 kHz o addirittura a 100 kHz.

Nelle applicazioni che richiedono tempi di salita estremamente brevi conviene impiegare al posto del fototransistore il diodo PIN al silicio SFH250, il quale permette di ottenere tempi di salita e di discesa degli impulsi dell'ordine di 10 ns.

Quando quest'ultimo viene però impiegato in combinazione con il diodo emettitore di luce rossa SFH750, è quest'ultimo componente che determina la frequenza di lavoro; esso infatti possiede tempi di salita di 120 ns e di discesa di 50 ns.

Circuiti di accoppiamento realizzati con i componenti descritti

La realizzazione meccanica di questi sistemi di trasmissione di segnali su cavo in fibra ottica è estremamente



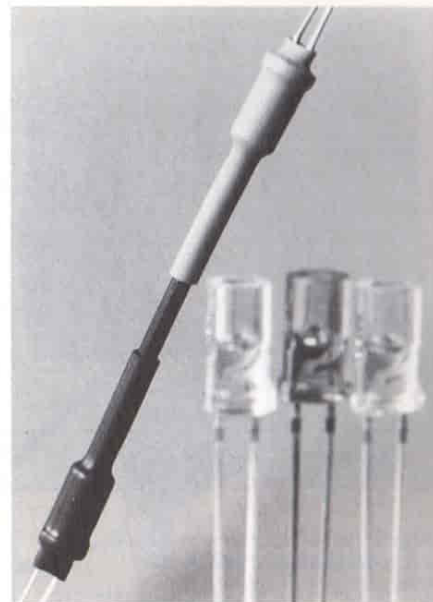
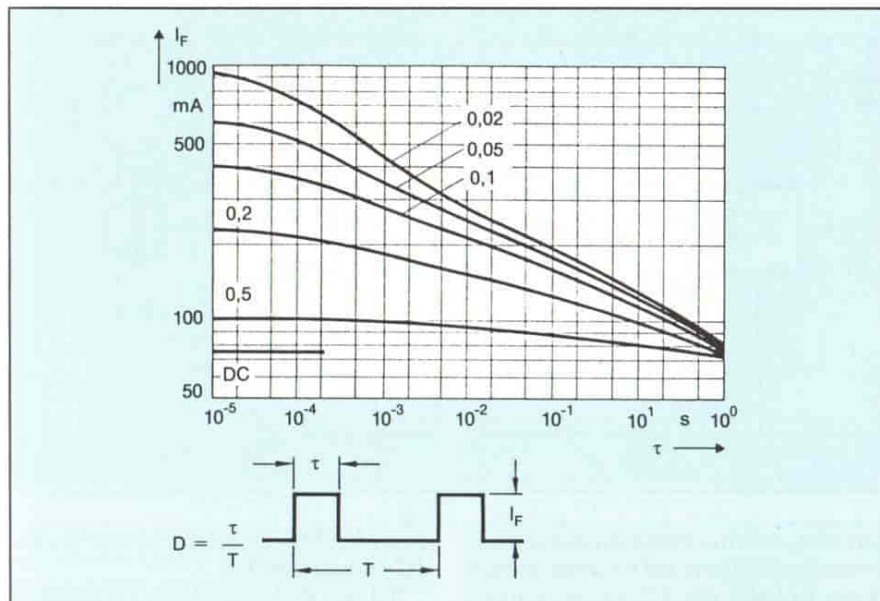


Fig. 4 - Corrente ad impulsi ammessa dal diodo trasmettitore SFH 750.

semplice. Il cavo in fibra ottica di plastica viene infilato nel foro cilindrico presente sulla testa dei due componenti e ivi fissato mediante una guaina termorestringente.

Se il cavo di accoppiamento in fibra ottica è molto lungo converrà lucidare accuratamente le due estremità in modo da limitare al massimo fenomeni di dispersione del segnale. Nella figura 2 è indicato un esempio del sistema di accoppiamento descritto.

Nei circuiti che descriveremo qui di seguito viene impiegato il diodo emettitore di luce rossa SFH750 come trasmettitore e il diodo PIN SFH250 come ricevitore.

Il circuito base è indicato nella figura 3. La resistenza messa in serie al diodo trasmettitore serve a limitare la corrente.

Quando il diodo viene portato in con-

duzione la corrente che lo attraversa può assumere (a seconda del tempo di durata τ , e del periodo T dell'impulso) i valori riportati nella figura 4. Negli esempi che seguono la corrente effettiva circolante nel diodo risulta limitata a circa 27 mA.

Nel circuito ricevitore il diodo deve essere polarizzato in senso inverso. La sua resistenza di carico R_L ai capi della quale viene ricavato il segnale d'uscita, influisce non solo sull'ampiezza dell'impulso d'uscita ma anche sulla pendenza dei suoi fianchi.

Nella figura 5 è riportato l'andamento sia del segnale applicato all'ingresso (V_E) sia di quello ricavato all'uscita del circuito di principio di figura 3; la frequenza del segnale era 1 MHz.

Una caratteristica interessante dei sistemi di trasmissione optoelettronici è il rapporto di trasformazione della

Fig. 5 - Segnale di comando (5 V) e segnale d'uscita (70 mV) con frequenza di 1 MHz ottenuto con il circuito di figura 3.

Fig. 6 - Sistema di trasmissione di informazioni a fotoaccoppiatore con amplificatore a emettitore a massa, adatto per segnali fino a 50 kHz.

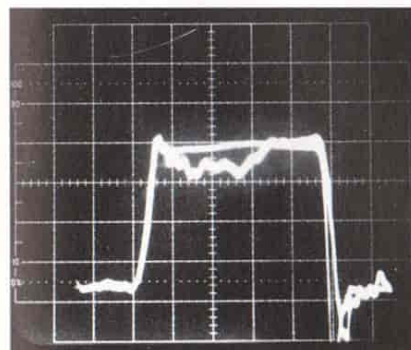
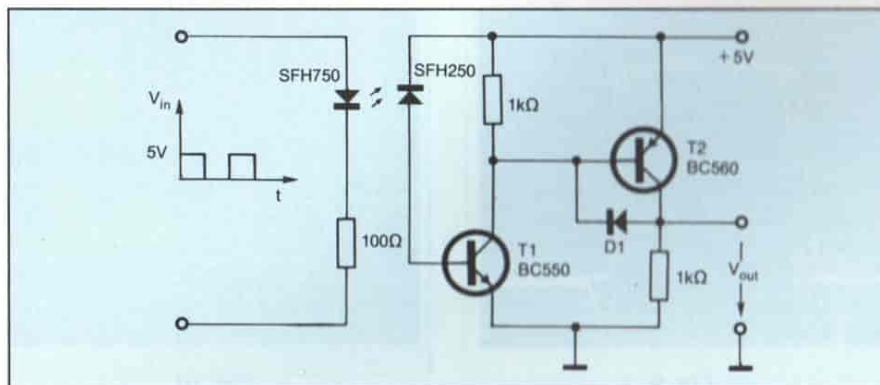


Fig. 5



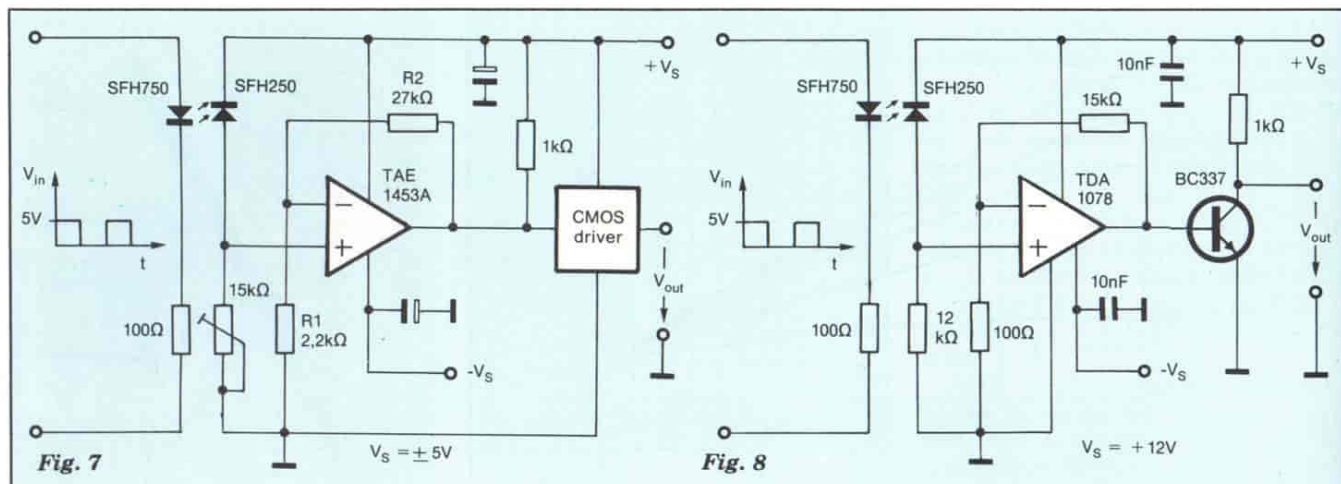


Fig. 7 - Sistema di trasmissione a fotoaccoppiatore adatto alla trasmissione di segnali fino a 200 kHz.

Fig. 8 - Sistema di trasmissione a fotoaccoppiatore adatto alla trasmissione di segnali fino a 1 MHz.

Fig. 9 - Comportamento in fase di commutazione del circuito di figura 8. A sinistra, c'è il segnale d'ingresso. A destra, l'impulso d'uscita. $V = 1$ V/div; $t = 100$ ns/div; $f = 1$ MHz.

Fig. 10 - Fianchi di salita dell'impulso d'ingresso e d'uscita riportato nella figura 9. $t = 10$ ns/div; $f = 1$ MHz; tempo di ritardo dell'impulso d'uscita = 35 ns; tempo di salita dell'impulso d'uscita = 25 ns.

Fig. 11 - Fianchi di discesa dell'impulso d'ingresso e d'uscita della figura 9. $t = 10$ ns/div; $f = 1$ MHz; tempo di ritardo dell'impulso d'uscita = 16 ns; tempo di caduta dell'impulso = 18 ns.

corrente, definito come rapporto tra la corrente circolante nel dispositivo ricevitore e quella che attraversa il diodo trasmettitore.

Nell'esempio che stiamo descrivendo, costituito dal trasmettitore SFH750, da un cavo in fibra ottica di plastica lungo 5 cm e dal ricevitore SFH250, questo rapporto di trasformazione della corrente è basso e s'aggira sullo 0,13 %. Evidentemente, in queste condizioni, il segnale d'uscita dovrà essere ulteriormente amplificato.

La figura 6 riporta un sistema estremamente semplice per amplificare il segnale d'uscita, valido fino a frequenze di lavoro di 50 kHz. Il segnale ricevuto viene amplificato da un transistor (T1) con emettitore a massa; questa configurazione consente, com'è noto, di avere la massima amplificazione in tensione del segnale a scapito però della frequenza di taglio che è bassa.

Per conferire al segnale d'uscita la stessa polarità del segnale d'ingresso occorre aggiungere al circuito descritto

un invertitore costituito in questo caso dal transistor T2.

Il diodo antisaturazione D1 migliora il meccanismo di commutazione del circuito. I tempi di salita e di discesa dell'impulso d'uscita s'aggirano in questo caso sui 200 ns. Il tempo di ritardo del segnale d'uscita rispetto al segnale d'ingresso è 0,7 μ s.

Nella figura 7 è indicato un circuito adatto alla trasmissione di segnali analogici fino alla frequenza di 200 kHz. L'operazionale TAE 1453A possiede uno stadio d'ingresso differenziale pnp e un'uscita a collettore aperto.

Il segnale proveniente dal diodo ricevitore viene applicato all'ingresso non invertente dell'op amp il cui fattore di amplificazione viene definito dal rapporto dei resistori $R1/R2$. Un circuito pilota logico CMOS a velocità elevata porta il segnale d'uscita al livello TTL.

I tempi di ritardo di questo circuito arrivano a 250 ns mentre i tempi di salita e di discesa degli impulsi sono del tutto trascurabili.

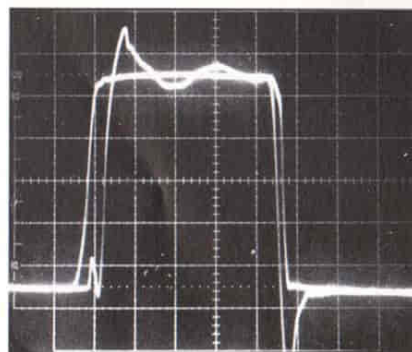


Fig. 9

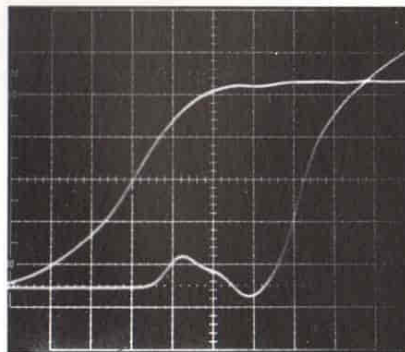


Fig. 10

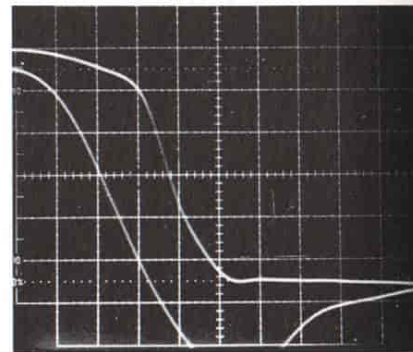


Fig. 11

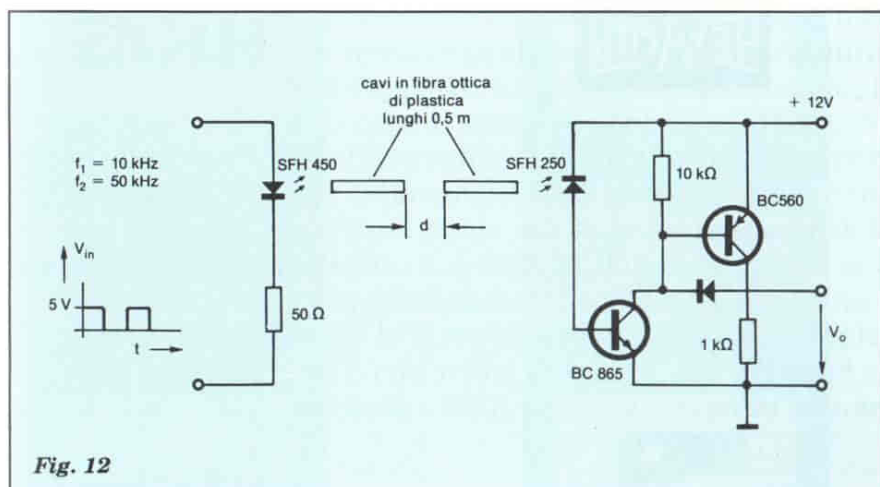


Fig. 12

Volendo lavorare a frequenze più elevate (fino a 1 MHz) si consiglia il circuito di figura 8, nel quale viene impiegato l'op amp TDA 1078, lavorante come non-invertitore di segnale e avente un'amplificazione di circa 150.

Il transistor BC 337 porta la tensione d'uscita V_A al livello di 5 V. La figura 9 illustra il comportamento di questo circuito in fase di commutazione.

Nella figura 10 si possono vedere più in dettaglio, i fianchi di salita degli impulsi d'ingresso e d'uscita, nella figura 11 i fianchi di discesa degli stessi impulsi.

Si noti come il circuito amplificatore introduca un certo ritardo nella trasmissione dell'impulso (dell'ordine di 35 e 10 ns), senza però allungare ulteriormente i rimanenti tempi di commutazione.

Fotointerruttore

Nella figura 12 è riportato un circuito di un fotointerruttore. Le parti terminali contrapposte del cavo in fibra ottica sono state lucidate. La distanza tra le due terminazioni del cavo in fibra ottica può arrivare fino a 5 mm senza che si registri un'attenuazione sensibile del segnale del ricevitore.

Grazie al cavo in fibra ottica il punto di misura può essere sistemato lontano dal circuito elettrico. Questo fotointerruttore può pertanto essere sistemato in ambienti dove potrebbero avvenire esplosioni.

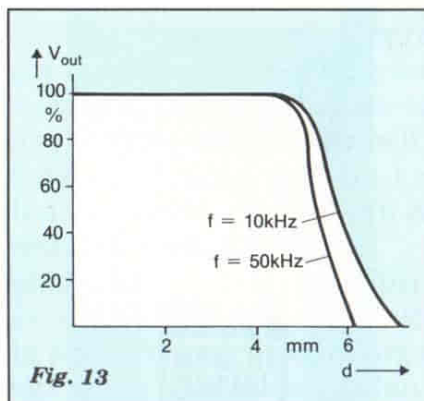


Fig. 13

Fig. 12 - Fotointerruttore realizzato con i componenti descritti.

Fig. 13 - Segnale d'uscita del fotointerruttore in funzione della distanza (d) dei due spezzoni del cavo.

Bibliografia

- [1] Hass, H.; Karsten, W.; Schellhorn, F.: Optical Signal Transmission Using New Light-Link Components. Siemens Components XXII (1987), No. 2, pp.62 to 64.
- [2] Light-Link Components for Simple Optical Signal Transmission. Siemens Data Sheet, ordering code B3-B3458-X-X-7600.

NOVITÀ NEL MONITORAGGIO DATI



Meglio di un display numerico e senza gli inconvenienti di un registratore a carta, la scheda

DISPLAY GRAFICO M.E.

Vi permette di acquisire da 1 a 15 dati analogici con input 0-4 ÷ 20mA o altri in tensione, visualizzandoli graficamente con grafico trascinato da 3 a 96 ore. Inoltre in modo alfanumerico fornisce i valori medi-max e min di ogni canale.

- Presentazione dati su TV o Monitor con possibilità di visualizzare sullo stesso TV o Monitor un numero di canali teoricamente infinito componendo più schede
- Output per printer o altri dispositivi esterni
- Su Eurocard formato lungo (100 x 220) con CPU 8 BIT tecnologia C MOS
- Alimentazione 12 V.

Esempio su Rack 3 U 19" con 105 canali



MACCHIAVELLI ENZO

Via Bassa dei Sassi 4
40138 Bologna
Tel. (051) 53.20.84

The logo for CEPE, featuring the word "CEPE" in a bold, stylized, sans-serif font.

Tooling.
Impianti centralizzati di aspirazione fumi di saldatura.



Centri di lavoro modulari ergonomici.

The logo for PAGE INCORPORATED, featuring the word "PAGE" in a large, bold, sans-serif font with "INCORPORATED" in a smaller font below it.

Sistemi e tecnologie per la riparazione di circuiti stampati.

The logo for Blundell, featuring the word "Blundell" in a bold, serif font inside a rounded rectangular border.

Sistemi e tecnologie per la rasatura dei componenti.

The logo for HEXA CON, featuring the word "HEXA CON" in a bold, sans-serif font with a stylized 'H'.

Punte saldanti.
Saldatori professionali.

The logo for serind gamma, featuring a stylized graphic of three overlapping shapes above the text "serind gamma".

Sistemi di lavaggio e finitura industriale.

The logo for PAGE TECHNICAL TRAINING SERIES, featuring the word "PAGE" in a large, bold, sans-serif font with "TECHNICAL TRAINING SERIES" in a smaller font below it.

Corsi di saldatura, riparazione e modifica per l'elettronica.

The logo for CHARLEWATER, featuring the word "CHARLEWATER" in a bold, sans-serif font inside a rounded rectangular border.

Prodotti antistatici e conduttivi.

The logo for HIOS, featuring the word "HIOS" in a bold, sans-serif font.

Cacciavite elettrico dinamometrico.

The logo for techform, featuring a stylized 'A' shape above the text "techform".

Prodotti chimici per l'elettronica.

The logo for newform, featuring the word "newform" in a bold, sans-serif font.

Imballi protettivi per componenti elettronici sensibili alle cariche elettrostatiche.

The logo for HUNTER, featuring a large 'H' followed by the word "UNTER" in a bold, sans-serif font.

Sistemi ottici per l'ispezione di componenti a montaggio SMD.

IERI

Strumenti per ottime esecuzioni

Operiamo da anni nel mondo miniaturizzato dell'elettronica, dove le esigenze sono innanzitutto precisione, affidabilità e sicurezza. Una esecuzione in questo campo non può essere soltanto buona, deve essere ottima. Gli strumenti che possiamo fornire per ottime esecuzioni sono inclusi nelle linee di prodotto CEPE. Ogni linea è stata studiata tenendo presente non solo criteri tecnici e professionali, ma soprattutto l'uomo in quanto tale. Perciò accanto alle sofisticate apparecchiature quali, ad esempio, le stazioni complete per la riparazione e modifica di circuiti stampati, abbiamo affiancato i corsi professionali di saldatura e dissaldatura nell'elettronica. Oltre ai cacciaviti elettrici dinamometrici, ai saldatori a stilo della serie CP, ai funzionali ed ergonomici pinze e tronchesi, abbiamo inserito l'impianto di aspirazione fumi per la salute di chi si occupa di saldatura. Ma non è sufficiente che l'uomo sia addestrato e si trovi in buona salute. Se si desiderano ottime esecuzioni e non solamente buone, è indispensabile che l'uomo sia inserito in un ambiente funzionale e piacevole. Nasce da ciò la nuovissima linea K-TEK, completo sistema modulare di arredamento per laboratori e postazioni da banco. Per ottenere ottime esecuzioni bisogna avere strumenti adatti. Noi della CEPE possediamo questi strumenti.

OGGI

Pur restando fedele alle rappresentate "classiche" con le quali è nata e si è imposta sul mercato, la CEPE ha ora ampliato la propria gamma di prodotti nell'intento di soddisfare il maggior numero di esigenze possibili di un ambito sempre e in continua ed inarrestabile evoluzione.

Ecco quindi i sistemi di lavaggio per circuiti stampati: per tutti i gusti e per tutte le esigenze; in linea e non; a solventi organici o a detergenti acquosi; il tutto coadiuvato naturalmente dalla consulenza e dalla esperienza CEPE.

La linea completa di prodotti per la difesa da cariche elettrostatiche ed elettromagnetiche che consente, dalla lavorazione all'imballo, di operare sulla componentistica più recente e sensibile.

Per ciò che riguarda la linea di strumenti ottici per ispezione, microscopi e visori sia per assemblaggio a tecnologia tradizionale che SMT, e per l'originale sistema di rasatura pre saldatura vogliamo dirvi solo questo:

venite a trovarci a Milano in Viale Cirene n. 18 e potrete riscontrare la validità di tutta la gamma direttamente sui vostri campioni.

CEPE

EQUIPAGGIAMENTI PER L'ELETTRONICA

Sistemi di posizionamento di precisione

La tecnologia a micropassi offre la possibilità di migliorare la risoluzione nelle applicazioni per posizionatori.

In fase progettuale, tuttavia, l'ottimizzazione del tutto deve tener conto di numerosi fattori non concorrenti, quali: requisiti di precisione del comando, modo di funzionamento dello stadio di potenza, influenza della frequenza PWM sul posizionamento del sistema, alimentazione a semplice polarità, protezione da condizioni di funzionamento anormali e compensazione adattativa di anello.

Yoram Hirsch e Mario Turri

Anche se i motori passo-passo hanno dei vantaggi rispetto ai servomotori, non sono però privi di problemi. Le forme d'onda degli ampi impulsi di comando, per esempio, creano forze meccaniche che eccitano ed aggravano le risonanze meccaniche del sistema di posizionamento.

Queste risonanze dipendono dal carico e sono difficili da controllare perché i motori passo-passo hanno una possibilità intrinseca di smorzamento molto bassa.

In presenza di risonanza il sistema a motore passo-passo perde facilmente la sincronizzazione e salta o guadagna un passo.

In un sistema ad anello aperto (tipico delle applicazioni con motori passo-passo), ciò implica la perdita dell'informazione di posizione, il che è chiaramente inaccettabile.

Generalmente i progettisti aggirano l'ostacolo evitando la banda delle frequenze di risonanza; questa soluzione limita però marcatamente le prestazioni del sistema.

I motori passo-passo presentano inoltre lo svantaggio di una limitata risoluzione: tipicamente 200 passi/giro (1,8° per passo).

I motori con la massima risoluzione hanno 400 passi/giro (0,9° per giro). La tecnologia a micropassi consente di superare questi limiti sempre mantenendo i vantaggi del sistema ad anello aperto.

I micropassi dividono ogni normale passo in passi più piccoli e sono ottenuti applicando corrente ad entrambe le fasi e creando così una coppia motrice proporzionale alla somma vettoriale di entrambe le correnti.

Quando il vettore somma ha completato un giro (360 gradi elettrici), il rotore si è mosso esattamente di quattro passi (un ciclo di coppia).

Similmente, quando il vettore somma ruota di 22,5 gradi elettrici, il motore ruota di $(22,5/90) \times 100 = 25\%$ di un passo intero.

È quindi possibile posizionare il rotore in qualsiasi angolo a piacere. Il vettore somma può essere facilmente comandato applicando al motore due forme d'onda periodiche e sfasate di 90 gradi elettrici.

Le equazioni delle correnti di fase sono

$$I_A = I_0 \cos \theta_E \quad (1)$$

$$I_B = I_0 \sin \theta_E, \quad (2)$$

dove θ_E rappresenta la posizione angolare.

La coppia risultante generata dalle corrispondenti fasi è quindi

$$T_A = K_0 I_A = K_0 I_0 \cos(\theta_E) \quad (3)$$

$$T_B = K_0 I_B = K_0 I_0 \sin(\theta_E) \quad (4)$$

dove K_0 è la costante di coppia del motore.

Sostituendo le equazioni 1 e 2 nelle equazioni 3 e 4 e facendo alcune somme vettoriali si ottiene il valore della coppia totale generata, misurata sull'albero del motore, che è pari a

$$T_G = K_0 I_0.$$

Sebbene si possa pensare di aver ottenuto da questo procedimento una risoluzione infinita e conseguentemente perso il movimento discretizzato del motore, si può ritornare alla caratteristica a movimenti discreti definendo il concetto di *micropassi per passo*.

Suddividiamo ogni passo intero in un numero fisso di micropassi azionando il motore con livelli di corrente intermedi.

Il vettore somma delle correnti percorre allora il cerchio di figura 1 e divide il passo intero (90 gradi elettrici) nel numero di micropassi richiesto.

La figura 1 illustra le correnti di fase necessarie per il funzionamento a passo intero ed a quattro micropassi (questo funzionamento può essere realmen-

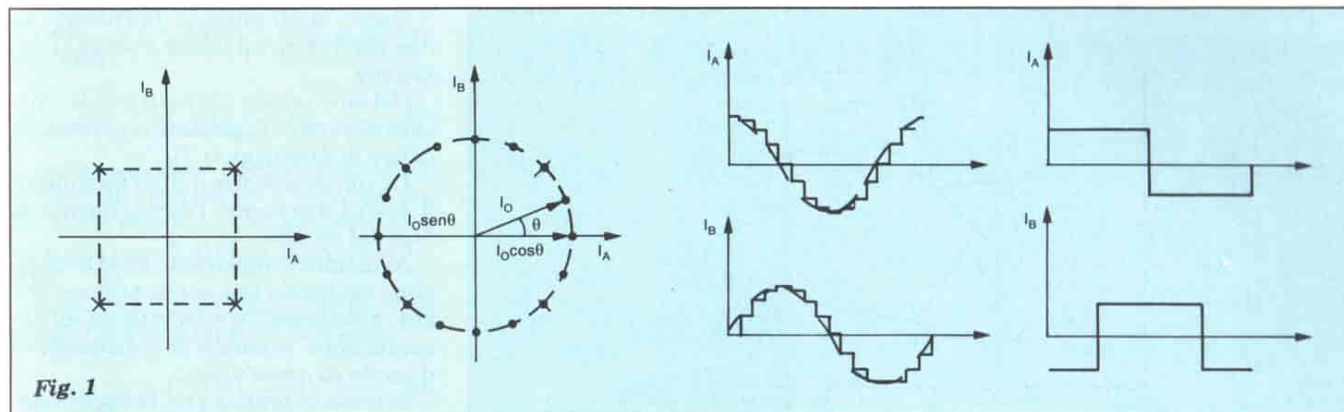


Fig. 1

te eseguito usando opportune tabelle di corrispondenza e due convertitori D/A).

Adattamento della corrente di fase per funzionamento a micropassi

Per utilizzare al meglio le tecniche a micropassi allo scopo di migliorare la risoluzione, bisogna prima di tutto scegliere un motore adatto dal punto di vista della coppia motrice richiesta, la precisione di passo desiderata, e la risoluzione richiesta o numero di micropassi/passi.

In secondo luogo, bisogna determinare con che precisione vanno aggiustate le correnti di fase per non degradare la precisione di passo.

Le equazioni 1, 2, 3 e 4 indicano chiaramente che gli errori di ampiezza o di fase influenzano la precisione di posizionamento.

Queste equazioni mostrano anche che, se si mantiene costante il rapporto di queste correnti (I_A/I_B), i loro errori

d'ampiezza danno luogo solo ad errori di coppia e non di posizione.

Con riferimento alla figura 2, assumiamo che il vettore somma delle correnti I_A ed I_B sia posto nel punto P.

Bisogna accertare il limite superiore dell'errore di corrente che mantiene l'errore di posizione entro un dato angolo $\Delta \theta$.

Si facciano perciò variare le correnti di fase di una piccola quantità in modo che il loro vettore somma resti entro il cerchio di raggio Δi con centro in P.

Ne segue che la condizione peggiore si ha quando il vettore somma è tangente al cerchio (come in P_1).

Si ha qui che,

$$\tan(\Delta \theta) = \Delta I / I_0$$

oppure

$$\Delta I / I_0 = \tan(\Delta \theta).$$

Per esempio, per ottenere un errore di posizione minore dell'1% di un passo intero bisogna che l'errore totale di corrente resti al di sotto dell'1,6% della corrente di fondo scala o di picco.

Fig. 1 - Ogni passo intero può essere diviso in micropassi alimentando il motore coi livelli intermedi di corrente con cui il vettore somma traccia il cerchio.

Fig. 2 - I casi peggiori di errore di posizione si hanno quando il vettore somma è tangente al cerchio.

Fig. 3 - In questo circuito a ponte H funzionante nel modo senza circolazione, la corrente di carica circola chiudendo S_2 ed S_4 . In seguito S_1 ed S_3 chiudono per generare la corrente di scarica.

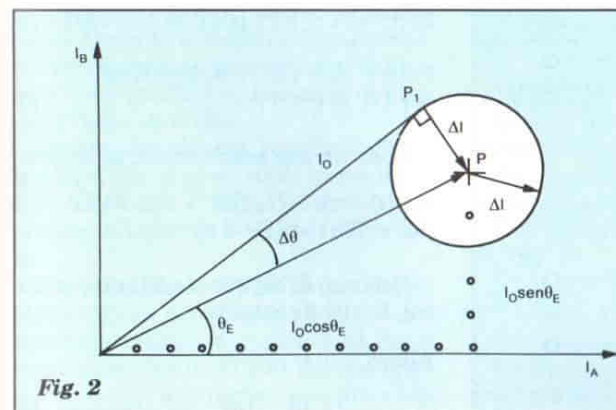


Fig. 2

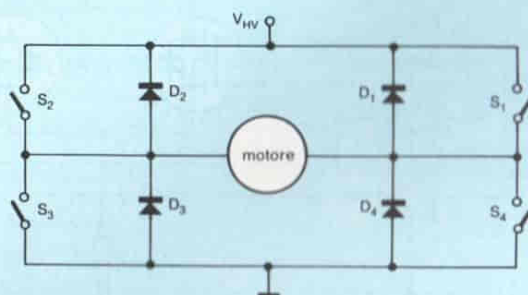


Fig. 3

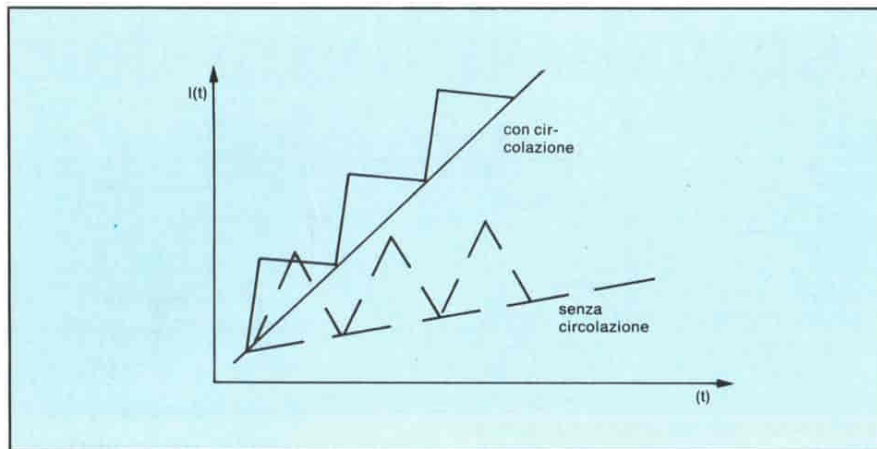


Fig. 4 - Ai limiti del ciclo di lavoro i modi a circolazione e senza circolazione hanno lo stesso comportamento.

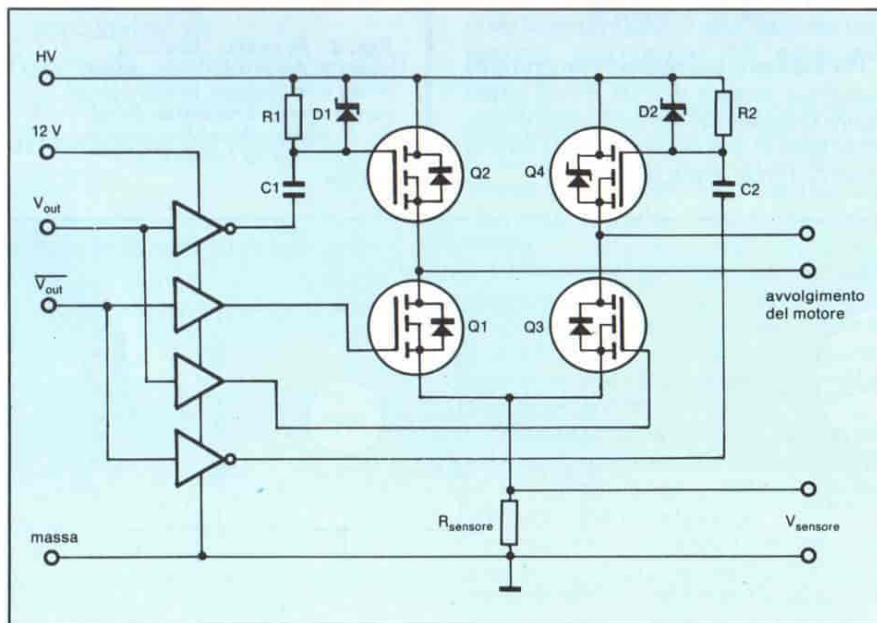
Questo limite superiore d'errore comprende tutte le cause come errori di scostamento dello zero ed errori d'adattamento di fondo scala.

Riconsiderando ancora la figura 2, si può notare che vicino al passo intero la fase con la corrente più piccola è quella che ha la maggiore influenza sull'errore di posizione.

Realizzazione dello stadio di potenza a ponte H

Il successivo problema progettuale riguarda l'esecuzione di stadi di potenza a ponte H per comandi PWM regolati in corrente.

Fig. 5 - Per semplificare i circuiti di azionamento e di spostamento di livello, lo stadio di potenza a ponte H impiega due MOSFET a canale n e due a canale p.



Questi stadi possono funzionare in due modi: a circolazione e senza circolazione.

Nel modo senza circolazione, la chiusura di S₂ ed S₄ fa passare la corrente di carico di fase (figura 3).

La corrente scorre quindi da sinistra a destra attraverso l'avvolgimento di fase del motore.

Al momento opportuno S₁ ed S₃ chiudono causando una corrente di scarica che, attraverso D₃ e D₁, ritorna all'alimentazione e carica il condensatore d'uscita di quest'ultimo.

Si trova in pratica che, in regime stazionario, le pendenze di carica e di scarica sono quasi uguali.

Con bassa forza controelettromotrice (FCEM), la tensione di forzatura per la carica e la scarica è circa uguale ma di segno opposto.

Nel modo a circolazione il processo di carica è speculare rispetto quello senza circolazione.

Tuttavia, dopo che la corrente ha raggiunto il giusto livello, solo S₂ apre.

La corrente di scarica che ne risulta passa allora attraverso D₃ ed S₄ fino all'inizio del ciclo successivo.

In generale la pendenza della scarica è molto minore di quella di carica perché, in fase di scarica, non c'è tensione di forzatura ma solo una corrente iniziale.

Definiamo ora il ciclo di lavoro (D) e le pendenze della corrente di carica/scarica (I_c(t)/I_n(t)):

$$D = t_i/T$$

$$K_c = (B - A)/AD$$

$$K_D = (B - A)/(1 - D)T;$$

quindi si ha

$$I_c(t) = A + K_c t \text{ per } 0 \leq T < DT \quad (5)$$

$$I_D(t) = A + (K_c + K_D) - K_D t \text{ per } DT \leq t < T. \quad (6)$$

Dopo alcune sostituzioni, si ottiene

$$I_{AV}(t) = A + \frac{1}{2} (K_c + K_D) T [K_c / (K_c + K_D) - (D-1)^2].$$

Nel caso di regime stazionario (statico), I_{AV}(t) è costante.

Allora

$$I_c(0) = I_D T. \quad (7)$$

Combinando le equazioni 5, 6 e 7 per il regime stazionario, il ciclo di lavoro risultante è

$$D_{SS} = K_D / (K_C + K_D) \quad (8)$$

Nel *modo senza circolazione*, in accordo con l'equazione 8 e poichè entrambe le pendenze sono approssimativamente uguali, il ciclo di lavoro è $D = 50\%$.

Si può quindi definire l'oscillazione (ripple) della corrente di fase come

$$\Delta I_{PP} = I_D (DT) - I_D (T) \quad (9)$$

Combinando le equazioni 6 e 9 si ha

$$\Delta I_{PP} = T [(K_C K_D) / (K_C + K_D)]$$

Il massimo ripple di corrente si ha se $K_C = K_D = K$ e vale

$$\Delta I_{PP} = KT/2$$

Questo esercizio matematico indica che, per quanto concerne il ripple, il modo senza circolazione non è mai migliore di quello a circolazione.

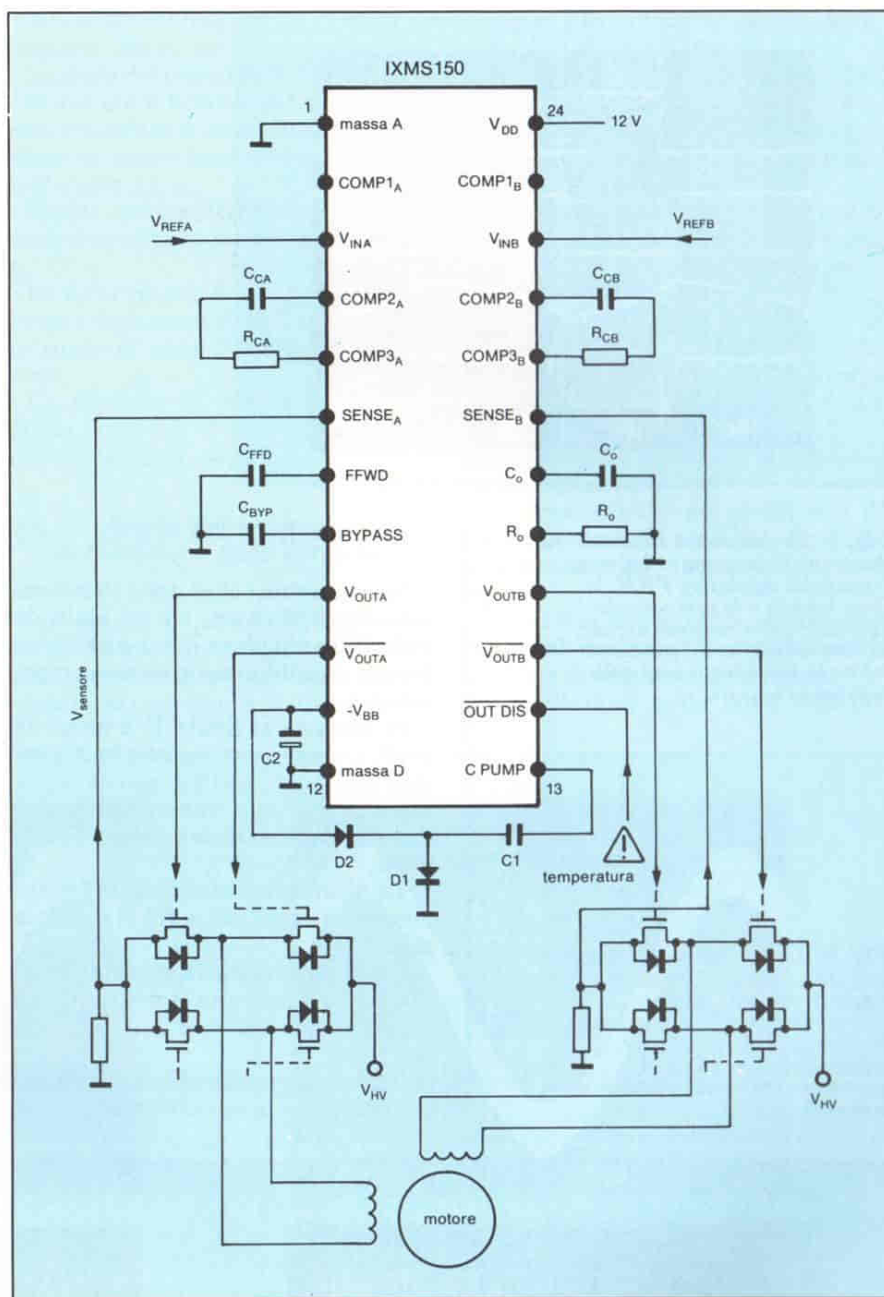
Infatti il modo senza circolazione ha $D = 50\%$ (ed il ripple è al massimo) mentre il modo a circolazione ha $D = 0$ (ed il ripple è al minimo).

Il parametro che influenza la limitazione dello slew rate

A parte il ripple di corrente, bisogna anche valutare la massima velocità di variazione di $I_{AV}(t)$ nei due modi. Questo parametro costituisce un limite superiore alla velocità di variazione delle correnti di fase ed alla massima velocità del motore in applicazioni a micropassi. Quando il sistema di posizionamento raggiunge questa velocità limite, si trova nella condizione di limitazione dello slew-rate.

Questa condizione significa che il prodotto fra il picco della corrente di fase indistorta e la frequenza del comando in ingresso è un valore costante.

Per semplificare il concetto, supponiamo che la corrente di ripple sia approssimativamente costante, il che è lecito dato che la FCEM del motore è quella che dà il maggior contributo alle



variazioni di detta corrente.

Questa tensione del motore cambia in modo relativamente lento se paragonata alla frequenza di chopping del modulatore.

Perciò, durante ogni ciclo, la corrente varierà di

$$\Delta I = I(T) - I(0)$$

Le equazioni 5 e 6 mostrano che lo slew-rate diventa

Fig. 6 - La protezione di minima tensione inclusa nel sistema mantiene bassi i livelli in uscita finchè la tensione negativa di riferimento è abbastanza elevata da accettare la tensione di sensore negativa.

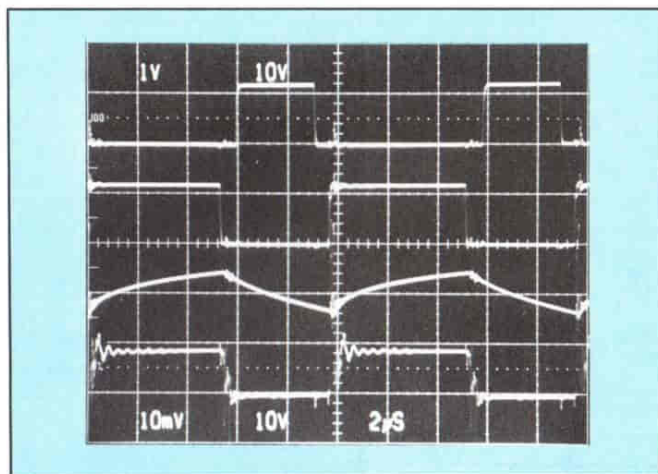


Fig. 7 - Le due tracce superiori mostrano le tensioni in ingresso fornite dal regolatore PWM, la terza traccia è la componente alternata della corrente di fase, la traccia inferiore rappresenta infine la tensione ai capi della resistenza-sensore.

Fig. 8 - Le foto all'oscilloscopio indicano che l'ampiezza del ripple di corrente non è inversamente proporzionale alla frequenza. Inoltre le forme d'onda di carica e scarica sembrano avere una costante di tempo doppia.

$$\Delta I/T = K_c D - K_D (1-D) \quad (10)$$

Se si esamina l'equazione 10 insieme alla Fig. 4, è chiaro che ai limiti del ciclo di lavoro (dove D è 0 o 100%), entrambi i modi hanno lo stesso comportamento.

Se tuttavia si limita D a meno del 100%, il modo a circolazione ha lo slew-rate massimo possibile poichè la corrente di scarica è minore nel modo a circolazione che in quello senza circolazione.

Tecnicamente è molto più difficile costruire un comando a PWM a circolazione.

Questo tipo richiede infatti tecniche di progettazione per circuiti estremamente veloci, che non sono facili da eseguire.

Il modo a circolazione ha inoltre lo svantaggio di non restituire energia al-

la sorgente di alimentazione ed è quindi meno efficiente.

D'altra parte, un comando PWM senza circolazione funziona con buon rendimento a cicli di lavoro del 50% circa.

La figura 5 mostra lo stadio di potenza di un comando col relativo integrato funzionante a frequenza di commutazione PWM da 10 a 400 kHz (dettagliato in figura 6).

Naturalmente per azionare un motore bifase ne occorrono due. Il circuito di figura 5 usa due MOSFET di potenza a canale p e due a canale n invece di un'architettura tutta a canale n. I transistori a canale p, pur essendo più ingombranti e costosi degli equivalenti a canale n, consentono di semplificare i circuiti di azionamento e di variazione di livello della corrente, diminuendo così il numero di componenti, aumentando l'affidabilità e facilitando l'ibridizzazione del circuito.

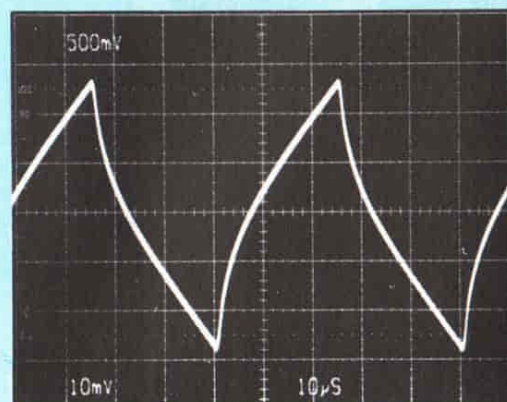
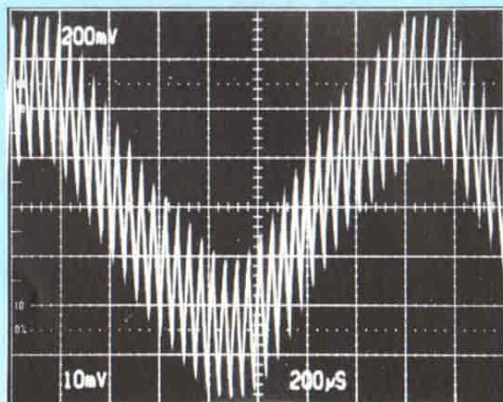
Accoppiamento in c.a. per aumentare il rendimento

Questa topologia offre anche altri vantaggi.

L'uso dell'accoppiamento in c.a. nei circuiti di spostamento di livello della corrente aumenta il rendimento perchè non esiste dissipazione di potenza nei condensatori.

Lo stesso circuito si può poi usare per impieghi con tensioni di alimentazione dalle decine alle centinaia di volt.

Vanno ovviamente cambiati i transistori ed i condensatori per adeguarli a



tali livelli di tensione, ma non è necessario cambiare la topologia del circuito.

Il circuito presenta una limitazione nel senso che non consente il funzionamento agli estremi del ciclo di lavoro (cioè con un'uscita costantemente a livello basso e l'altra a livello alto).

Se queste condizioni persistono, i condensatori d'accoppiamento C_1 e C_2 si caricano ad una tensione tale da escludere (e forse distruggere) i due transistor superiori Q_2 e Q_4 .

A questo problema si può far fronte restringendo l'escursione del ciclo di lavoro.

Nel caso del sistema di *figura 6* tuttavia, l'IXMS150 (della IXYS) risolve il problema diversamente limitando a $0,5 \mu s$ la durata minima dell'impulso in uscita.

A 100 kHz, questo si traduce in un'escursione del ciclo di lavoro da 5 a 95%.

A 20 kHz l'escursione sarà da 1 a 99%.

La *figura 7* dà le forme d'onda relative

al circuito di *figura 5*. Le due tracce superiori rappresentano le tensioni d'ingresso del comando PWM.

Si noti che le tensioni in ingresso non sono esattamente complementari e che esiste un tempo morto programmabile dall'utente.

Questo serve per evitare che Q_1 e Q_2 entrino in conduzione simultaneamente.

La terza traccia è la componente alternata della corrente di fase ed indica un ripple di circa 200 mA da picco a picco.

La tensione di alimentazione per queste prove è di 40 V e la frequenza di alimentazione di 100 kHz.

Sceita del sistema di rilevazione della corrente

La maggior parte dei regolatori PWM controllano e regolano il picco della corrente di fase confrontando la tensione ai capi di un resistore-sensore

(magari filtrandola opportunamente) con una tensione a rampa.

Questo in omaggio al principio che il ripple avrebbe un'ampiezza costante.

Sfortunatamente i risultati delle prove dimostrano che quest'ultimo varia con la frequenza.

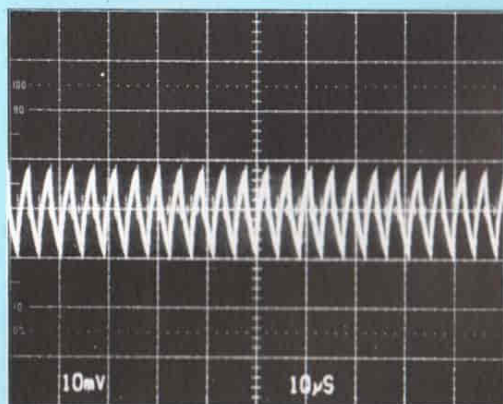
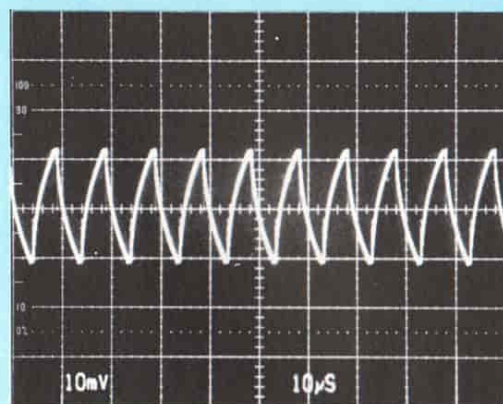
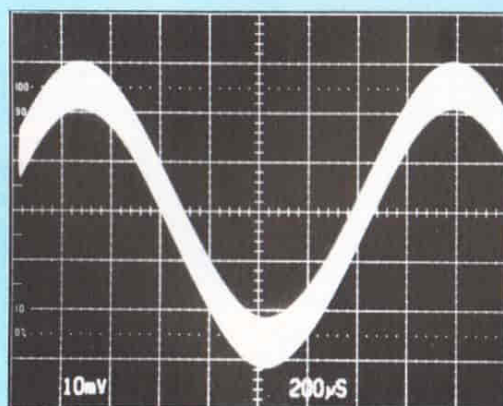
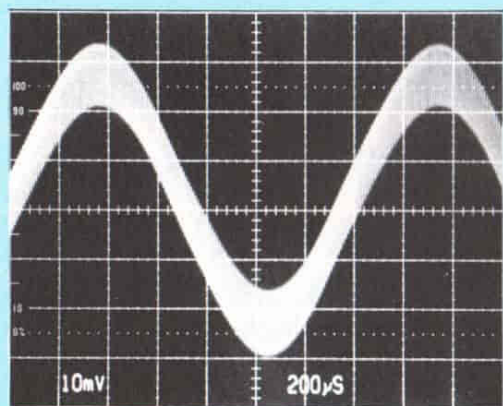
Del resto, anche in sistemi a frequenza costante il ripple è direttamente proporzionale alla tensione di alimentazione del motore ed alla sua FCEM, che è variabile.

Le stesse prove mostrano anche che il ripple non è significativo se paragonato alla corrente di fondo scala. Possiamo quindi trascurare la sua influenza nel progetto di sistemi di regolazione di precisione.

La traccia inferiore in *figura 7* dà l'andamento della tensione ai capi del resistore-sensore (tensione di feedback).

Il circuito la confronta, dopo opportuna elaborazione del segnale, con la tensione di comando in ingresso.

L'oscillazione nella parte alta del-



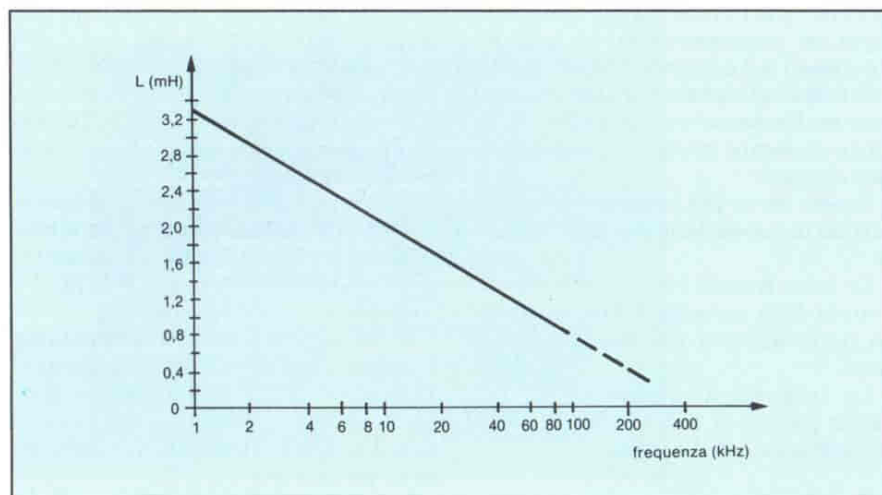


Fig. 9 - L'induttanza dell'avvolgimento decresce chiaramente all'aumentare della frequenza di commutazione PWM.

sulta essere il motore: la sua induttanza diminuisce infatti all'aumentare della frequenza.

Contrariamente a quanto ci si aspetterebbe, le misure indicano che l'induttanza dell'avvolgimento è circa 3 mH ad 1 kHz mentre a 100 kHz è di soli 0,8 mH (figura 9).

Le considerazioni economiche prevalgono

Oggi giorno molti progettisti tagliano i costi del sistema minimizzando il numero di alimentazioni e sforzandosi di far funzionare il comando con un'unica alimentazione.

Sfortunatamente il feed-back di corrente e l'ingresso di riferimento sono bipolari.

Nel passato i progettisti risolvevano il problema traslando il livello del segnale di riferimento in ingresso.

La traslazione non era però una buona soluzione per il segnale di feed-back, perché difficile da eseguire senza degradare la precisione od il rendimento.

Un'altra soluzione al problema del livello del riferimento in ingresso faceva uso di due ingressi (segno ed ampiezza) al posto dell'unico solito bipolare.

Questa strada è stata tentata da alcuni fornitori di chip perché richiedeva, in teoria, un'unica alimentazione.

In pratica bisogna però usare anche un'alimentazione negativa per generare una tensione di zero; altrimenti si deve ricorrere a compromessi e sacrificare la precisione.

La polarità e l'ampiezza degli ingressi pongono anche un altro problema.

La forma della tensione in ingresso assomiglia infatti ad una sinusoide raddrizzata; questo significa che il sistema deve avere una velocità di risposta molto elevata a quelli che sarebbero i passaggi per lo zero per gli ingressi bipolari.

Per aggirare il problema e consentire il funzionamento con unica alimentazione, l'integrato di figura 6 incorpora un completo generatore di riferimento negativo.

Questo circuito usa una significativa quantità di silicio e richiede un ottimo disaccoppiamento al rumore elettrico. Conferisce però flessibilità al chip e non influisce sulla precisione.

Compensazione adattativa di anello

La compensazione di loop è l'ultimo compromesso da considerare in fase di progetto.

In tutte le applicazioni di sistemi di regolazione PWM a frequenza fissa, il guadagno ad anello aperto, lo slew rate ed il ripple della corrente del motore sono proporzionali alla tensione di alimentazione del motore stesso.

La compensazione adattativa ad anello aperto, storicamente associata agli alimentatori switching, serve per compensare le variazioni di elevate tensioni.

Essa è inevitabile in applicazioni che richiedono elevati slew rate di corrente (come per esempio ad alta velocità) ed elevata tensione di alimentazione (col relativo alto ripple di corrente).

Questa compensazione offre alcuni vantaggi. Innanzitutto consente di usare alimentazioni non molto stabilizzate.

In secondo luogo permette di progettare sistemi sofisticati e di alte prestazioni che possono trarre vantaggio dall'alimentazione adattativa del motore.

Detti sistemi devono essere stabili in condizioni di alimentazione molto variabili poiché, senza compensazione adattativa, le variazioni di guadagno dovute a variazioni della tensione di alimentazione complicherebbero il progetto e restringerebbero la larghezza di banda del sistema.

l'onda è associata all'accensione del transistor MOSFET inferiore e non fa parte della corrente di drain.

La frequenza di commutazione PWM ha un effetto marcato sul ripple di corrente attraverso gli avvolgimenti del motore, sulle conseguenti perdite per correnti parassite nel motore, e quindi sul rendimento del sistema.

La figura 8 confronta il ripple di corrente nel motore in funzione della frequenza in tre campi: 20, 100 e 250 kHz. Come previsto, il ripple diminuisce all'aumentare della frequenza. Le perdite associate al ripple diminuiscono di conseguenza.

Anche la frequenza di commutazione influisce sulle perdite nello stadio di potenza. Esse sono funzione dell'energia necessaria per accendere e spegnere i MOSFET di potenza e quindi della frequenza delle transizioni stesse.

Osservando ancora la figura 8, si nota che l'ampiezza del ripple di corrente non è proprio inversamente proporzionale alla frequenza.

Le forme d'onda di carica/scarica sembrano poi avere una costante di tempo doppia.

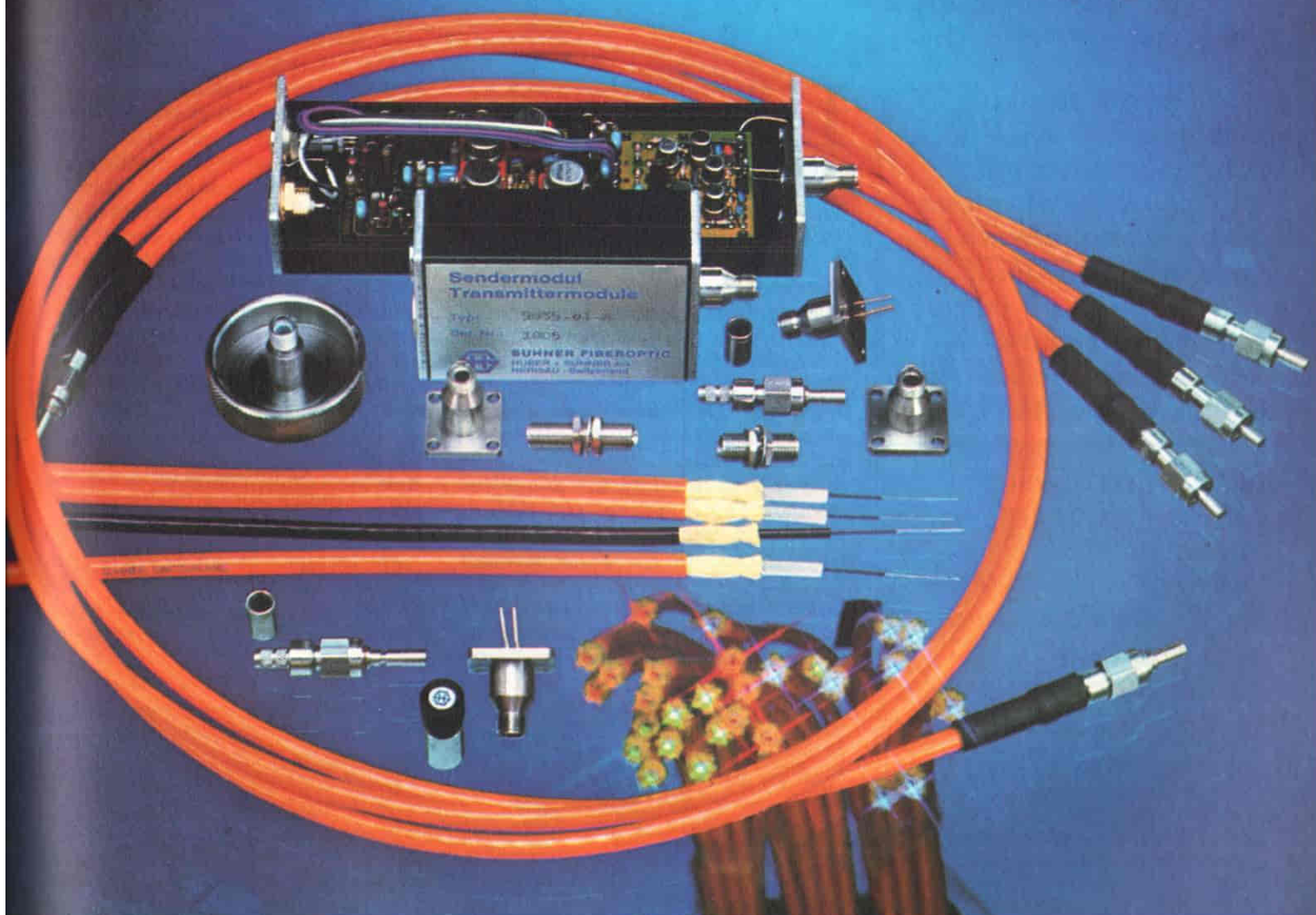
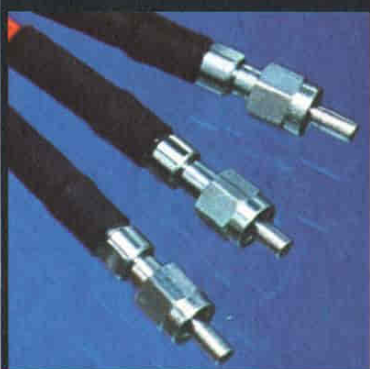
Il colpevole, in questa situazione, ri-

SCOPRITE LA TECNOLOGIA
DEL FUTURO CON

SUHNER FIBEROPTIC

L'unico fornitore che Vi può
offrire cavo, componenti e si-
stemi completi di trasmissio-
ne è la SUHNER.

Gli anni di esperienza nel
campo dell'alta frequenza
hanno permesso di realizzare
componenti per fibre ottiche
con la massima precisione
per trasmissioni fino a 4 km.



import-export
electronic
components

AlHof
A. Hofmann srl

representante per l'Italia

ALHOF di A. HOFMANN srl
20131 MILANO - VIA POGGI, 14
TELEFONO: 02 / 2367741 (5 linee)
TELEX: 311366 ALHOF I
TELEFAX: 02 / 293117

ELENCO AGENTI REGIONALI

PIEMONTE
ELETTO TECNICA COMMERCIALE
di L. Parussa TORINO
Tel. (011) 323095/399765
LIGURIA - CONSEL GENOVA
Tel. (010) 412341/452944
LOMBARDIA OVEST
SIMONE V. SARONNO (VA)
Tel. (02) 9604902
VENETO
FARIATO LUIGI VIGODARZARE (PD)
Tel. (049) 706409

EMILIA ROMAGNA
CARRER G.L. BOLOGNA
Tel. (051) 223714/271018
TOSCANA
GIOVANNETTI ROBERTO FIRENZE
Tel. (055) 486023
LAZIO - FERRANTE/LOMBARDI ROMA
Tel. (06) 5405301/5409614
MARCHE
PIERGIACOMI di Carlo Ermanno & C.
CASTELFIDARDO (AN)
Tel. (071) 78655

CAMPANIA, MOLISE
SANTORO F. NAPOLI
Tel. (081) 7520574
SEGEL S.R.L. CASAPULLA (CE)
Tel. (0823) 465711
SICILIA
CARRER RAPPRESENTANZE srl
GRAVINA DI CATANIA Tel. (095) 416560
SARDEGNA
ELETTOFORNITURE SULGIS
di Giuseppe Sias PORTOSCUSO (CA)
Tel. (0781) 509371

*Zaheer Hassan, Sierra Simiconductor
e Guido Boninsegni*

Il cuore di questo microcontrollore, chiamato COP800 dalla National e SC44800 dalla Sierra, contiene una ALU (Unità Aritmetico Logica), 8 registri di lavoro ad 8 bit, 3 interrupt ed un contatore a 16 bit; una speciale interfaccia consente un rapido collegamento con le unità periferiche, mentre un watch-dog controlla che il microprocessore non venga mai a trovarsi in condizioni irregolari.

Un esempio di applicazione dell'SC47820 potrebbe essere il controllo della unità a nastro in un registratore, in un videoregistratore oppure in uno strumento di misura.



182

Un sistema semplice ma completo è composto da un display, con il relativo circuito di pilotaggio, da una tastiera e dai servomeccanismi, e un motore in corrente continua (figura 1).

I tasti a disposizione sono quelli di lettura nastro, di registrazione, di avanzamento veloce, di riavvolgimento e di arresto.

La corretta velocità del motore viene generata tramite un convertitore digitale/analogico e controllata tramite un sensore ottico ed un disco collegato al motore (figura 2).

Inoltre, la velocità sia di lettura che di registrazione può essere regolata tramite due ulteriori tasti; questo per evitare che l'usura delle parti meccaniche possa degradare le prestazioni del registratore.

Il microprocessore può quindi calcolare la differenza tra la velocità teorica e quella reale, salvando poi nella memoria EEPROM i dati per la calibrazione del motore.

Un analogo meccanismo si potrebbe utilizzare per controllare il posizionamento della testina in un drive per floppy disk: dalla comparazione tra i dati letti in una traccia di riferimento e quelli presenti nella memoria EEPROM, il microprocessore può ottimizzare il posizionamento della testina anche quando gli organi meccanici si sono usurati.

Controllo dei solenoidi

Il microprocessore può anche controllare i vari solenoidi presenti nel complesso meccanismo di trascinamento del nastro; anche se i servomeccanismi più complessi sono dotati di diversi motori, l'algoritmo fondamentale di controllo rimane quello mostrato in figura 3.

Nel caso di una caduta di tensione, il registratore si ricorda quale operazione stava eseguendo e protegge il nastro alla riaccensione. In modo analogo, un microprocessore dotato di memoria EEPROM può gestire quelle difficili situazioni create dalla mancanza di rete in un sistema di controllo industriale.

Per esempio, salvando in continuazione posizione e velocità di un braccio meccanico di un robot nei primi 64 byte della memoria EEPROM, dopo una caduta di tensione il microprocessore può

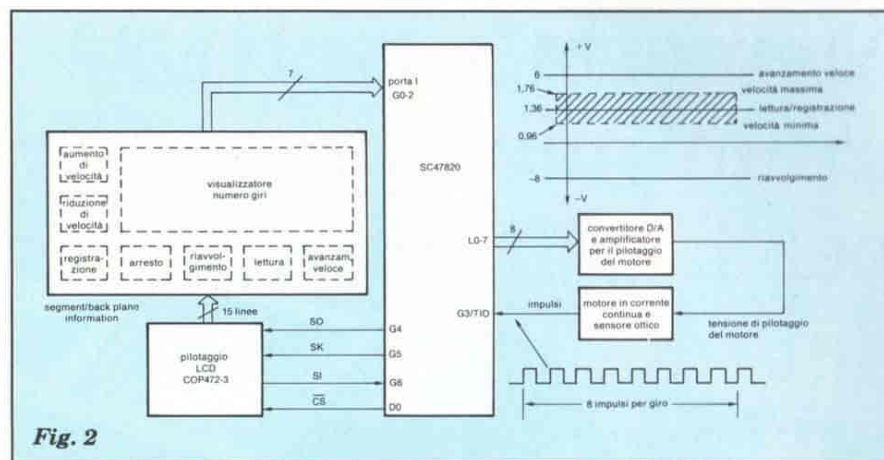


Fig. 2

ripartire dallo stesso punto in cui si trovava, senza dover tornare alla posizione iniziale per ricreare i propri riferimenti.

Altre nuove applicazioni possono facilmente essere implementate, come ad esempio carte di credito che salvano transazioni e limiti di credito oppure tessere di ingresso in ambienti protetti con la possibilità di variare rapidamente la password; inoltre uno strumento di misura può autocalibrarsi ed aggiornare una propria tabella di parametri salvabile nella memoria EEPROM, oppure un sistema di controllo si può adattare a diverse condizioni senza dover variare l'hardware o il software.

Un altro esempio è dato da piccoli strumenti di misura, dove il costo di una memoria di massa sarebbe troppo alto rispetto al resto; la possibilità di salvare la programmazione dello strumento nella memoria EEPROM contenuta nel chip consente di eliminare le costose parti meccaniche.

Un'altra applicazione dell'SC47820 potrebbe essere la memorizzazione della configurazione di un calcolatore, senza dover ricorrere all'uso di DIP-switch; in questo modo l'aggiunta di nuove schede o nuove funzioni richiederebbe solo un aggiornamento via software, senza dover spegnere e riaccendere il sistema.

Per ulteriori informazioni su questo microprocessore contattare:
SIERRA SEMICONDUCTOR S.r.l.
Piazza De Angeli, 1
20146 MILANO - Tel. 02/4819212
Pier Carlo Naj

Fig. 2 - Nel servomeccanismo la regolazione della velocità avviene tramite un convertitore digitale/analogico ed un amplificatore, mentre la lettura avviene tramite un disco con varie tacche ed un sensore ottico.

Fig. 3 - Algoritmo di controllo di un servomeccanismo; questo algoritmo rimane valido, anche se controlla diversi motori.

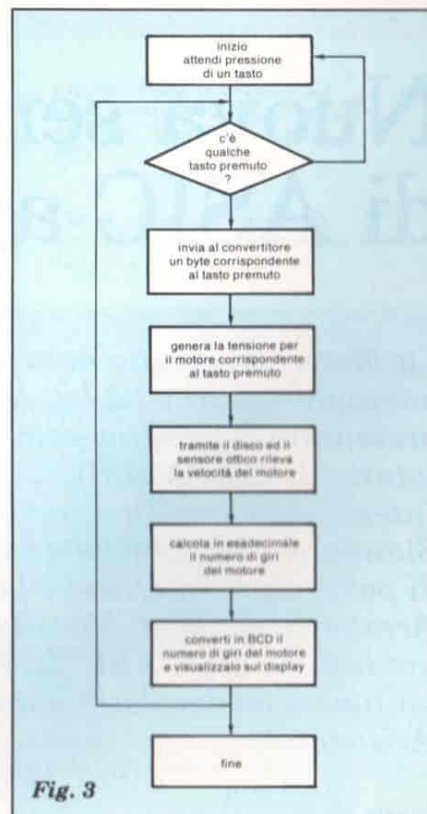
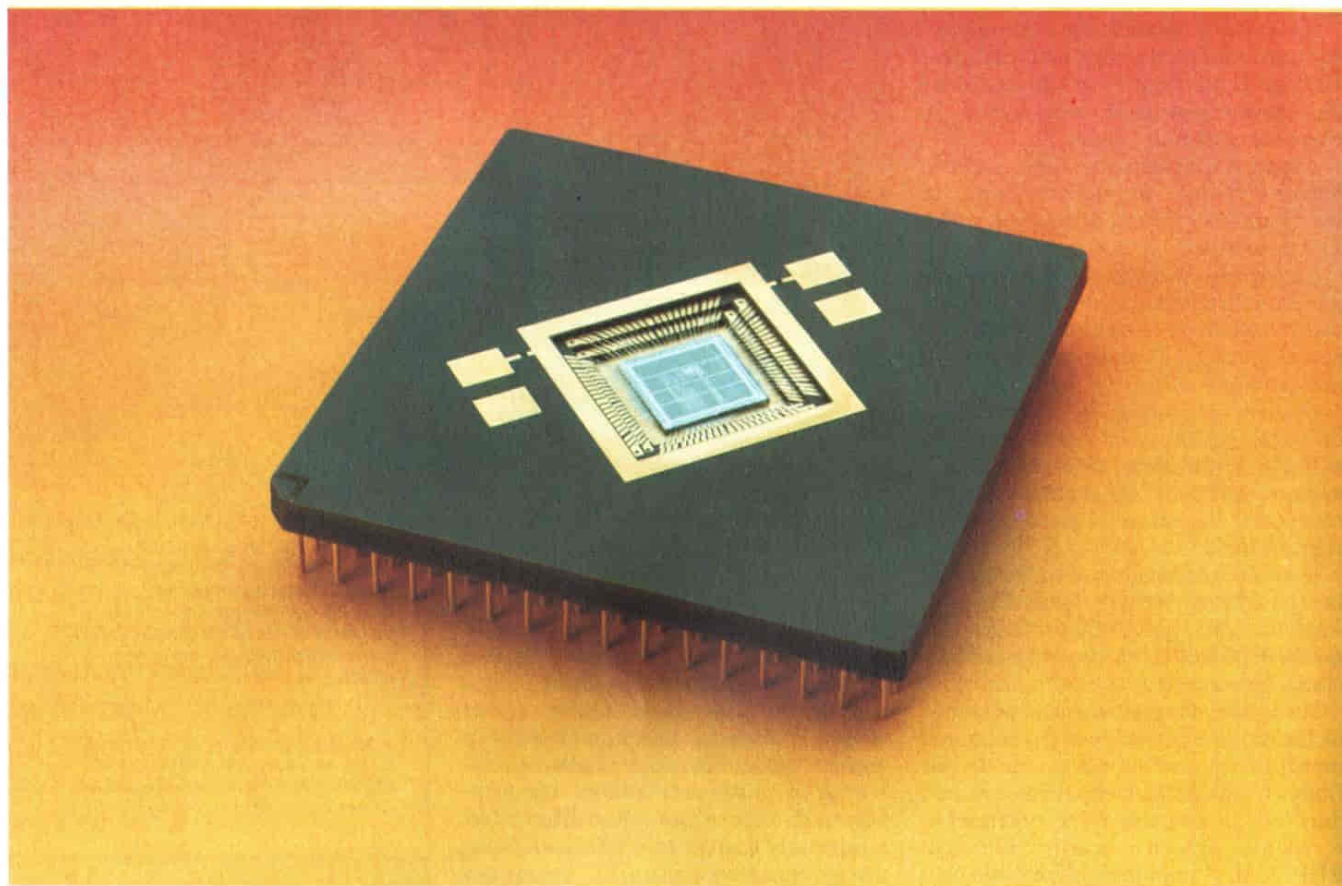


Fig. 3



Nuova serie di ASIC ad altissima densità

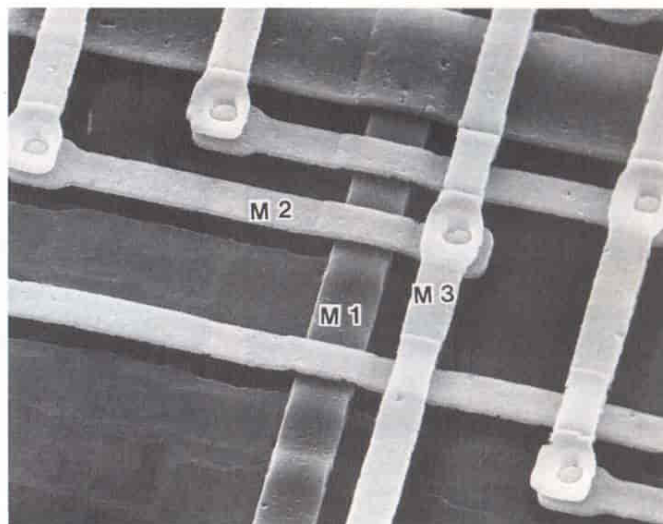
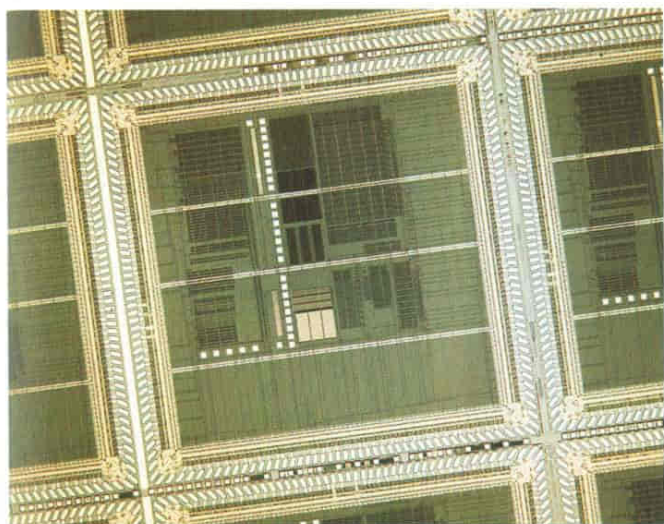
La Motorola, meglio nota per i propri microprocessori a 32 bit, ha recentemente presentato la propria gamma, sia attuale che futura, di circuiti ASIC (Application Specific Integrated Circuit), composta da Gate Arrays e Standard Cells costruite in diverse tecnologie; di particolare interesse è la nuova serie di Gate Arrays HDC (High Density CMOS). Per la produzione degli ASIC la Motorola ha costruito un nuovo modernissimo impianto a Chandler, in Arizona.

Renato Peroni

La Motorola, che opera nel mercato degli ASIC (Application Specific Integrated Circuit) dagli inizi degli anni '70, ha recentemente presentato la propria linea, attuale e futura, di circuiti ASIC ed il modernissimo impianto costruito a Chandler in Arizona e dedicato esclusivamente alla loro produzione.

La scelta di costruire un impianto separato per la produzione degli ASIC è stata fatta per poter seguire i clienti in tutte le fasi di sviluppo del prodotto, fornendo un supporto affidabile e tempi di risposta rapidi e precisi.

In questo impianto vengono centralizzate tutte le funzioni necessarie alla gestione di un ASIC, dalla preparazio-



ne dei programmi e delle librerie per le stazioni di lavoro CAD/CAE, alla produzione, al test con macchine automatiche ecc.

Diverse tecnologie per diverse esigenze

La Motorola è in grado di produrre circuiti ASIC utilizzando differenti tecnologie, che si possono raggruppare in quattro grandi famiglie:

- Gate Arrays Bipolari: sfruttano sia la tecnologia ECL che quella TTL/ALS e vanno utilizzati quando servono altissime velocità;
- Gate Arrays CMOS: è la famiglia più completa e versatile; vanno utilizzati quando si vogliono contenere

i consumi ed avere alta immunità al rumore;

- Gate Arrays BiMOS: forniscono la stessa velocità e la stessa potenza dei circuiti bipolari con il consumo e le dimensioni dei CMOS;
- Standard Cells: sono ottenuti combinando diverse celle standard; permettono quindi di ottimizzare sia le dimensioni che le prestazioni e di combinare su di un unico chip funzioni diverse, come digitali, analogiche, microprocessori ecc.

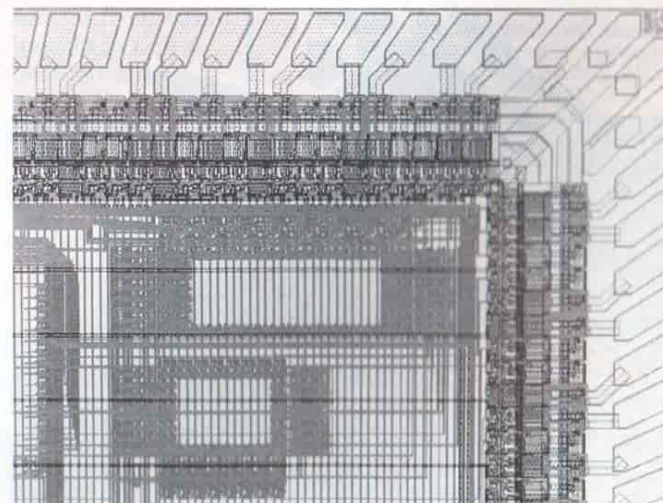
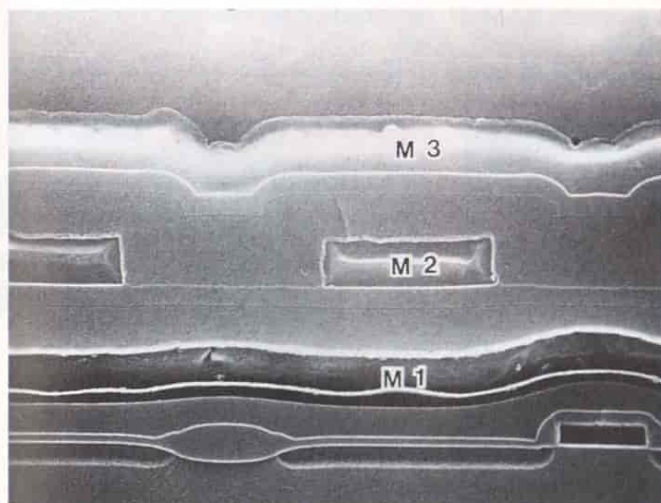
Per quanto riguarda i Gate Arrays bipolari, attualmente si riescono ad integrare fino a 10.000 porte, con tempo di ritardo di 100 ps, su di un unico chip, ma si prevede di arrivare entro quest'anno a 100.000 porte con tempo di ritardo di 50 ps.

Fig. 1 - La nuova serie HDC (High Density CMOS) di Gate Arrays della Motorola consente di avere fino a 100.000 porte su di un unico chip, con tempi di risposta inferiori ai 300 ps.

Fig. 2 - L'utilizzo di un triplo strato metallico, sia per i segnali che per le alimentazioni, consente di sfruttare fino al 75 % delle celle presenti in un Gate Array della serie HDC.

Fig. 3 - Vista in sezione del triplo strato metallico presente nei Gate Arrays della serie HDC.

Fig. 4 - I Gate Arrays della serie HDC possono avere fino a 512 pin di ingresso/uscita.



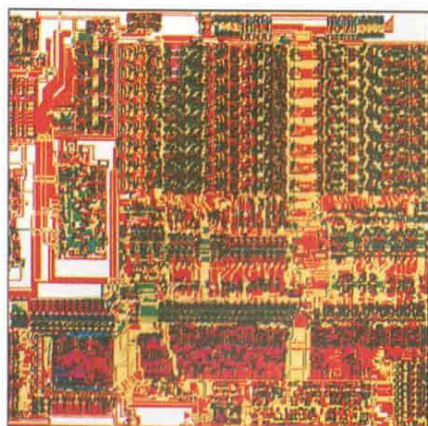
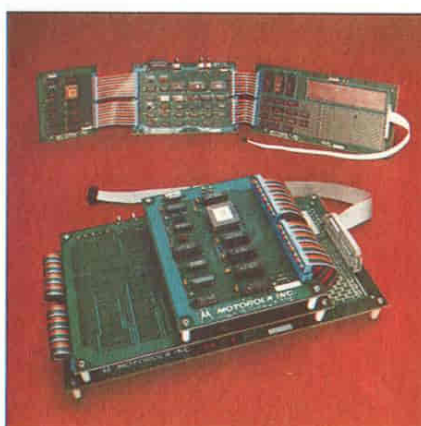


Fig. 5 - Nella famiglia delle Standard Cell in tecnologia HCMOS è stata inserita anche l'unità centrale del microprocessore 68HC05.

Fig. 6 - L'Evaluation Module (EVM) per il 68HC05 serve a emulare il comportamento della cella microprocessore nelle condizioni reali di funzionamento.

Fig. 7 - Schema a blocchi della configurazione necessaria per poter utilizzare il modulo di valutazione (EVM) per la cella 68HC05.

Alcune fasi di controllo di ASIC al centro di produzione di CHANDLER in Arizona.



Nuova serie HDC

Per quanto riguarda i Gate Arrays CMOS, la tecnologia fino ad ora utilizzata prevedeva celle da 2 micron ed un doppio strato metallico che consentivano di arrivare a 8.500 porte su di un unico chip, con ritardi di circa 600 ps.

La nuova serie di Gate Arrays HDC (High Density CMOS) utilizza celle da 1 micron ed un triplo strato metallico, che consentono di arrivare ad oltre 100.000 porte per chip con ritardi di 300 ps (figura 1).

Il triplo strato metallico, utilizzato sia per i segnali che per le alimentazioni, consente di aumentare considerevolmente il numero di porte utilizzabili, portandolo fino al 75% del totale, e di aumentare il numero di segnali di ingresso/uscita fino a 512 (figure 2, 3 e 4).

La libreria della serie HDC contiene 160 funzioni logiche, da quelle più elementari con soli 8 transistori fino a macrocelle di 16 Kbit di memoria RAM o 32 Kbit di memoria ROM.

Caratteristiche interessanti di que-

sta nuova serie sono la programmabilità della potenza dei segnali di uscita a 2, 4 o 8 mA, la possibilità di collegare in parallelo diverse uscite per fornire fino a 48 mA e la presenza di reti interne per la distribuzione dei segnali di clock per quelle applicazioni in cui i tempi devono essere estremamente precisi.

MPU 6805 come Standard Cell

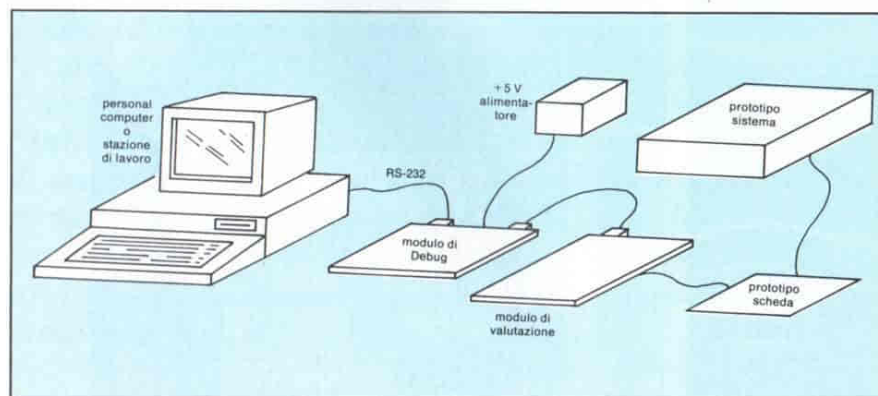
Per quanto riguarda le Standard Cells, sono disponibili moltissime funzioni già pronte ed eventualmente se ne possono preparare altre su specifica del cliente; è evidente che in questo caso i tempi di realizzazione sono più lunghi.

Tra le funzioni attualmente disponibili vi sono molti circuiti integrati della famiglia TTL, a cui si aggiungono funzioni analogiche (convertitori A/D, D/A, amplificatori operazionali ecc.) e funzioni tipiche del mondo dei microprocessori, come memorie RAM e ROM, un CRT controller ed addirittura un microprocessore di tipo single-chip, come il 68HC05 (figura 5).

Del microprocessore 68HC05 sono stati in realtà inseriti nella cella solo i registri, la ALU e la logica di controllo, perché le altre funzioni, come memoria RAM e ROM e porte di ingresso/uscita, possono essere realizzate con altre celle standard.

I circuiti integrati sono realizzati in tecnologia HCMOS, ma i segnali in ingresso e in uscita possono essere scelti indifferentemente compatibili con i livelli TTL o CMOS; il ritardo tipico di porta è inversamente proporzionale alla densità e può essere ridotto fino a 1 ns.

È evidente che, quando si utilizza la



Da noi sboccia la tecnologia

NUOVA ELEDRA COMPONENTI S.p.A.,
Milano Tel.: (02) 81.82.1
EURELETRONICA S.p.A., Assago - MI
Tel.: (02) 48.80.022
IDAC Elettronica S.p.A., Padova
Tel.: (049) 76.18.09-76.18.38
LASI Elettronica S.p.A., Cinisello B. - MI
Tel.: (02) 24.40.012-24.40.212
SILVERSTAR Ltd, Milano. Tel.: (02) 49.96

COMPILED RAM FEATURES					
Standard Cell Process	Access Time	Min. Data bus (bits)	Max. Data bus (bits)	Max. RAM size per Block	Max. No. of Blocks per Chip
2 micron CMOS	60nS	4	32	1024	4
1.5 micron CMOS	40nS	4	32	4096	4

Sono ormai lontani i tempi in cui si utilizzavano memorie di capacità sovrabbondante per lasciarne una parte di scorta.

Oggi infatti si impone l'utilizzo di memorie RAM fino al 100% della capacità.

La Silicon Compiled RAM GE-RCA è sempre più apprezzata in campo progettuale perché rappresenta la miglior soluzione di memorie on-chip per realizzazioni semicustom.

Qualunque necessità di memorie RAM abbiate e qualsiasi condizionamento di spazio vi si presenti, le nostre Silicon Compiled RAM vi garantiscono un'utilizzazione sempre ottimale della superficie di silicio.

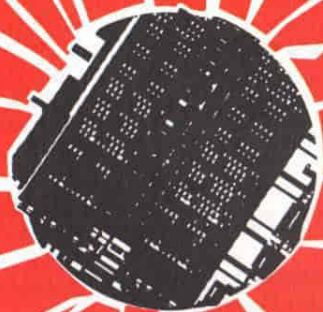
Provate e collaudate alle temperature tipiche dei prodotti industriali, le Silicon Compiled RAM GE-RCA hanno dimostrato di essere un prodotto unico e innovativo in grado di risolvere brillantemente qualsiasi necessità applicativa.



GE Solid State

GE/RCA/Intersil Semiconductors

GE-RCA Solid State
Via dei Missaglia, 97
20142 Milano
Tel. (02) 8229.1



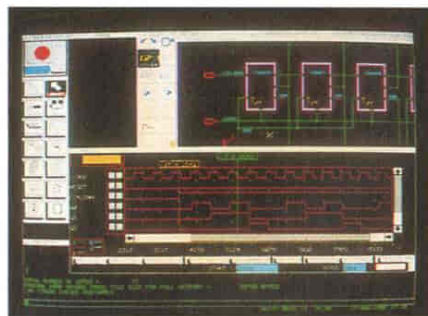


Fig. 8

Fig. 8 - Esempio di come vengono visualizzati sia lo schema elettrico del circuito che il risultato di una simulazione tramite una stazione di lavoro CAD/CAE.

Fig. 8a - Il modulo DVM è disponibile su nastro da 1/4", su floppy disc da 5,25" o su nastro in bobina da 1/2". È compatibile con le stazioni di lavoro della Daisy, Mentor e Valid.



Fig. 8a

cella costituita dal microprocessore, è necessario preparare il relativo software prima di iniziare lo studio del circuito integrato vero e proprio; a questo scopo la Motorola ha realizzato sia un simulatore, che gira su diverse stazioni di lavoro, che un set di schede di emulazione (figure 6 e 7).

Il simulatore va preferibilmente utilizzato durante la fase di progetto del circuito integrato, quando cioè le interazioni con il mondo circostante vengono solo simulate, mentre l'emulatore è indispensabile quando si testa in tempo reale un modello del circuito integrato finale, nel proprio contesto di lavoro.

Software di supporto nella progettazione

La Motorola fornisce un pacchetto software, chiamato MDS (Modular Design System), che permette di generare lo schema elettrico del circuito, di simulare il comportamento sotto varie condizioni di lavoro, di simulare il comportamento del circuito integrato ottenuto e di eseguire analisi di tempi e di testabilità, prima ancora di iniziare a operare sul silicio.

Questo pacchetto, di cui si può vedere un esempio in figura 8, può funzionare su stazioni di lavoro CAD/CAE Daisy, Mentor e Valid ed è attualmente composto da due moduli: DCM (Design Capture Module) e DVM (Design Verification Module).

Il modulo DCM contiene tutte le librerie e consente la generazione dello schema elettrico del circuito integrato, mentre il modulo DVM consente di verificare i collegamenti, di eseguire simulazioni con ritardi variabili e di eseguire analisi statistiche sia sul circuito che sull'andamento dei segnali ottenuti con la simulazione (fig. 8a).

Ciclo di sviluppo di un circuito ASIC

Il progetto di un nuovo circuito integrato viene portato avanti mediante una stretta collaborazione tra la Motorola ed il cliente finale; per questo motivo in ogni nazione si trova un centro di supporto che aiuta il cliente in tutte le fasi dello sviluppo.

Come si può vedere in figura 9, il progetto viene portato avanti secondo passi ben precisi, dei quali alcuni da parte del cliente ed altri da parte della Motorola.

All'inizio il cliente, basandosi sulle librerie messe a disposizione dalla Motorola ed utilizzando il proprio sistema CAD/CAE, prepara un nastro contenente l'elenco dei nodi del circuito, il risultato di una simulazione ed i pattern per il test automatico del circuito integrato finale.

La Motorola converte questi dati nel proprio formato Logcap, ripete le simulazioni e le confronta con quelle del cliente per trovare eventuali errori.

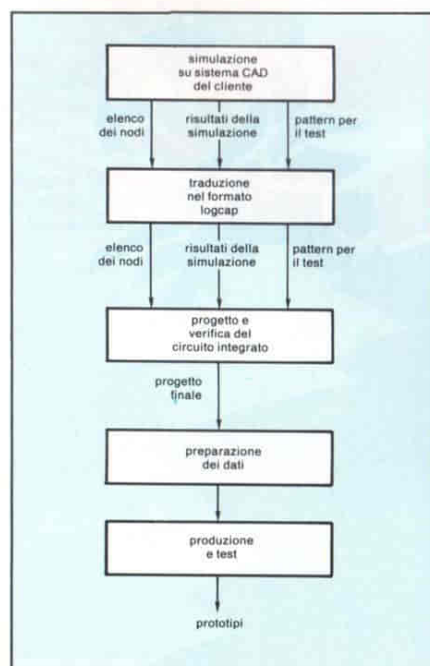
Dopo una ulteriore fase di controllo dello schema elettrico, si provvede ad eseguire il progetto del circuito integrato vero e proprio, che viene inviato al cliente per la simulazione sul proprio sistema e la approvazione.

Una volta avuta la approvazione del cliente, vengono preparati tutti i dati per la produzione ed il test automatico del circuito integrato.

Dopo questa fase si preparano i primi campioni del prodotto finale, che vengono poi testati ed inviati al cliente per la approvazione; questa operazione richiede un tempo variabile dalle 3 settimane per i Gate Arrays alle 8 settimane per le Standard Cells.

Tutta la documentazione relativa al progetto viene poi archiviata dalla Motorola stessa in locali protetti, in modo da garantire la possibilità di recuperare in futuro tutti i dati che dovessero rendersi necessari.

Fig. 9 - Diagramma di flusso del ciclo di sviluppo di un circuito integrato ASIC.



LA QUALITÀ NEL COLLAUDO MIDATA SERIE 5 XX



E NON SOLO QUALITÀ..... MA ANCHE:

**ECONOMICITÀ
AFFIDABILITÀ
FLESSIBILITÀ
MODULARITÀ**

ALCUNE CARATTERISTICHE?

- | | |
|---------------------------|--|
| In programmazione | Selflearning-autodebugging-
autoguarding-cluster facility |
| Nel fixturing | Universal fixture
Low cost vacuum fixture
Fixture fast service |
| Nel supporto | Customer training - User group
Programming support
Service support |
| E poi chi vi offre | Fino a 16000 punti con test
contemporaneo di 4 teste
Misure DC e AC a 3-4-6 fili
Generazione automatica di programmi da CAD
Programmazione su PC
Complete librerie digitali con collaudo dinamico a 16 Mhz
Bus emulation ecc. ecc. |

Interpellateci, siamo a Vs. disposizione

Marconi
Italiana

20132 Milano - Via Palmanova, 185
Tel. 02/2567741 - Telex 311467

00198 Roma - Via Reno, 21
Tel. 06/850566 - Telex 626189

I Gate Array programmabili tramite EPROM esterna rendono semplici e rapide le modifiche dei circuiti

I Gate Array programmabili della Xilinx sono in grado di configurarsi in base ad un programma che viene caricato alla accensione e viene salvato in apposite celle di memoria; con questo sistema, la modifica al circuito si ottiene semplicemente variando il programma contenuto in una PROM, analogamente a quanto accade per i microprocessori.

Chuck Erickson Xilinx
e Guido Boninsegna

Per molti progettisti, il progetto di un sistema digitale è un processo composto da un aspetto *razionale* ed uno *tecnico*, dei quali il primo serve a definire la architettura, le prestazioni ed i componenti da utilizzare, mentre il secondo serve ad eseguire analisi degli stati, dei tempi e delle

tabelle della verità.

Per poter eseguire una appropriata scelta dei componenti e quindi delle tecnologie da utilizzare, il progettista deve conoscere sia i pregi che i difetti di ognuna di esse.

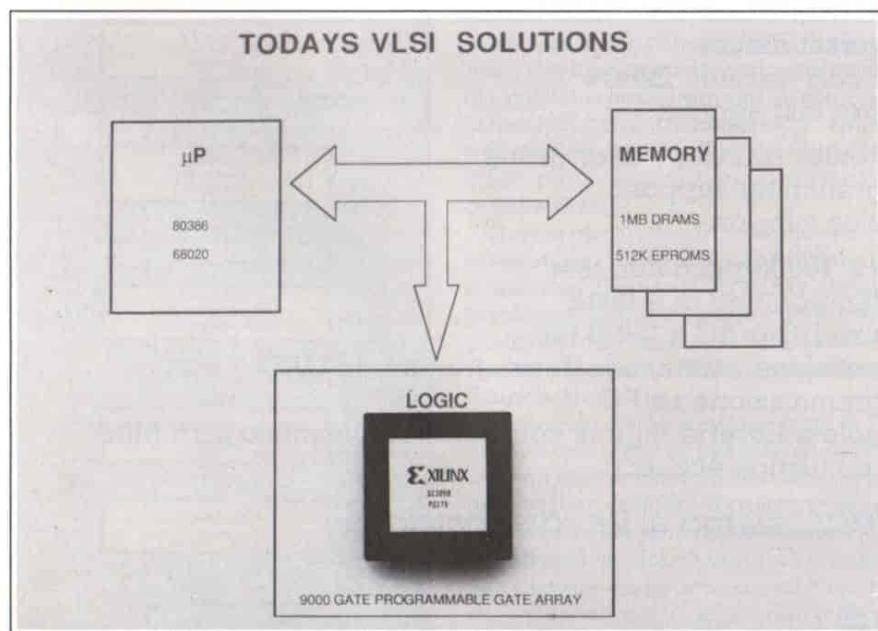
I prodotti standard TTL e CMOS, delle famiglie 74XX, 74LSXX, 74HCXX e 4000, per la loro universalità e semplicità ed anche per la relativa insensibilità alle variazioni del carico, sono sempre stati i più utilizzati nei vari progetti; i problemi creati dal loro uso sono soprattutto le grandi dimensioni delle schede ottenute ed i ritardi ed i disturbi generati dai molti e lunghi collegamenti fra di essi.

I circuiti a logica programmabile (PLD, Programmable Logic Device), come PROM, PAL e PLA, costituiscono una valida alternativa ai precedenti in termini di risparmio di spazio; questi circuiti possono essere programmati dall'utente e forniscono in genere un certo numero di somme di prodotti logici di alcune variabili in ingresso (figura 1).

Oltre alla notevole riduzione dello spazio occupato, i circuiti a logica programmabile consentono rapide modifiche del circuito, ma sono limitati nel numero di ingressi ed uscite e nell'uso di segnali di sincronismo; essi sono i più adatti per macchine di stato e per funzioni aritmetiche, dove sono necessarie parecchie funzioni delle stesse variabili in ingresso.

I Gate Arrays

L'utilizzo dei Gate Arrays sta crescendo notevolmente in questi ultimi anni grazie alle loro dimensioni molto



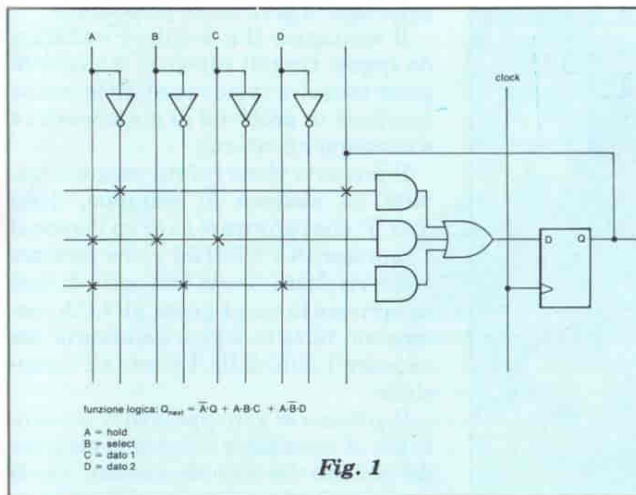


Fig. 1

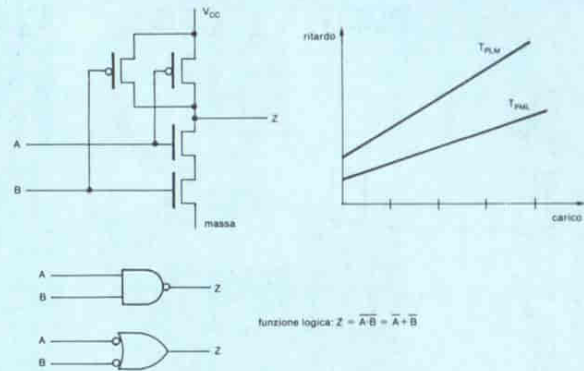


Fig. 2

ridotte, alla loro affidabilità ed ai bassi consumi.

L'uso di questa tecnologia porta a risultati notevoli se tutto il resto del circuito viene adattato per accogliere nel migliore dei modi la nuova filosofia.

Generalmente i Gate Arrays vengono realizzati in tecnologia CMOS e questo comporta delle limitazioni sul numero di ingressi applicabili ad ogni porta; infatti le dimensioni ed i ritardi aumentano considerevolmente col numero di ingressi, tanto che la maggior parte delle librerie ne prevede al massimo quattro.

Le porte fondamentali NAND e NOR sono realizzate con diversi transistor in serie ed in parallelo, in una configurazione pull-up/pull-down ed ogni ingresso aggiuntivo richiede una coppia di transistor complementari; l'aumento della impedenza non fa altro che aumentare il tempo di propagazione dei segnali (figura 2).

L'impedenza si può ridurre mettendo più transistor in parallelo, ma ciò aumenta sia le dimensioni del chip, che il carico sulle porte a monte; a volte si preferisce inserire una porta invertente all'uscita di quella con molti ingressi, così l'aumento della potenza di uscita accelera i tempi di propagazione nelle porte a valle e compensa in parte i ritardi (figura 3).

La sensibilità alle variazioni di carico provoca anche variazioni nei parametri di ingresso, come tempi di hold e durata degli impulsi di clock in un flip-flop, creando problemi notevoli e difficilmente risolvibili per il progettista.

Gate Arrays Programmabili

La Xilinx, con la propria serie di Gate Arrays programmabili, detti LCA (Logic Cell Array), offre un prodotto standard di basso costo e molto adatto

Fig. 1 - Esempio di come si può realizzare un registro a due ingressi multiplexati con un circuito a logica programmabile.

Fig. 2 - Schema di una porta logica NAND di un Gate Array e diagramma del tempo di propagazione in funzione del carico.

Fig. 3 - Per compensare i ritardi di propagazione in una porta con molti ingressi ed alto carico, a volte si pone in cascata una porta invertente.

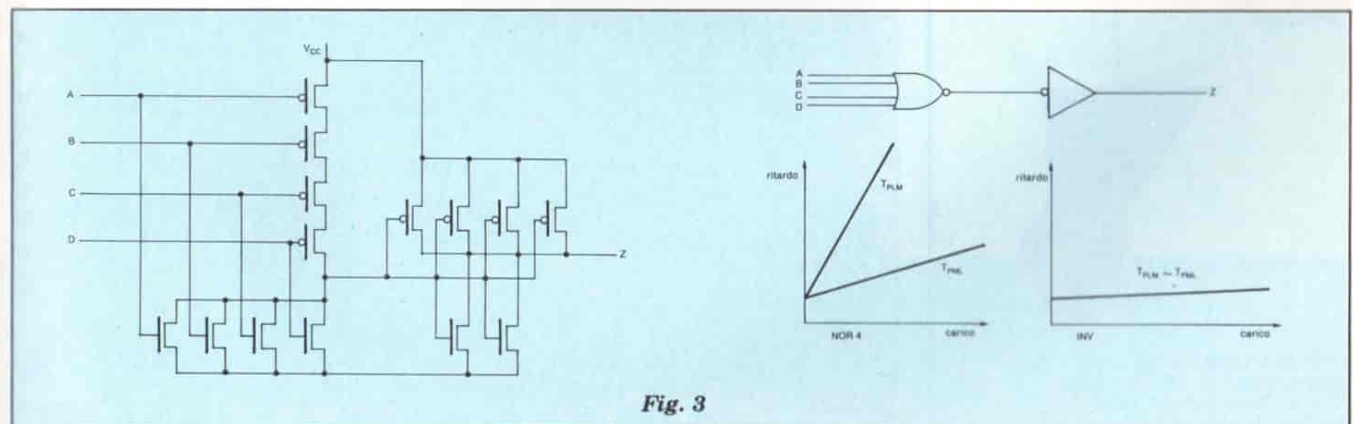


Fig. 3

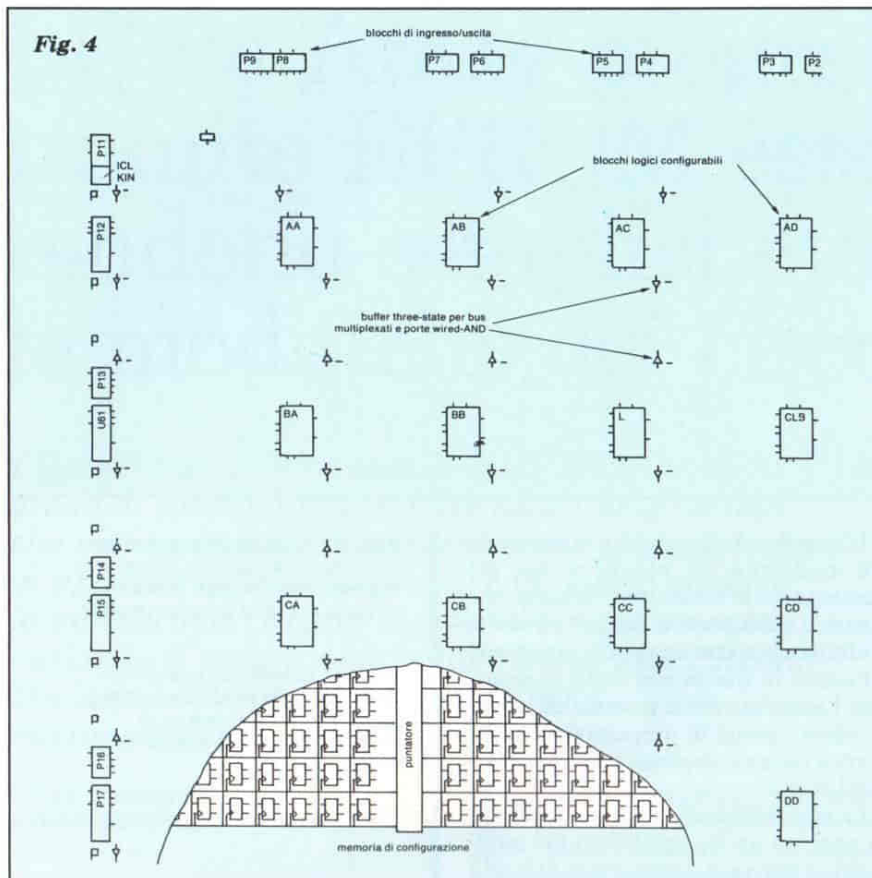
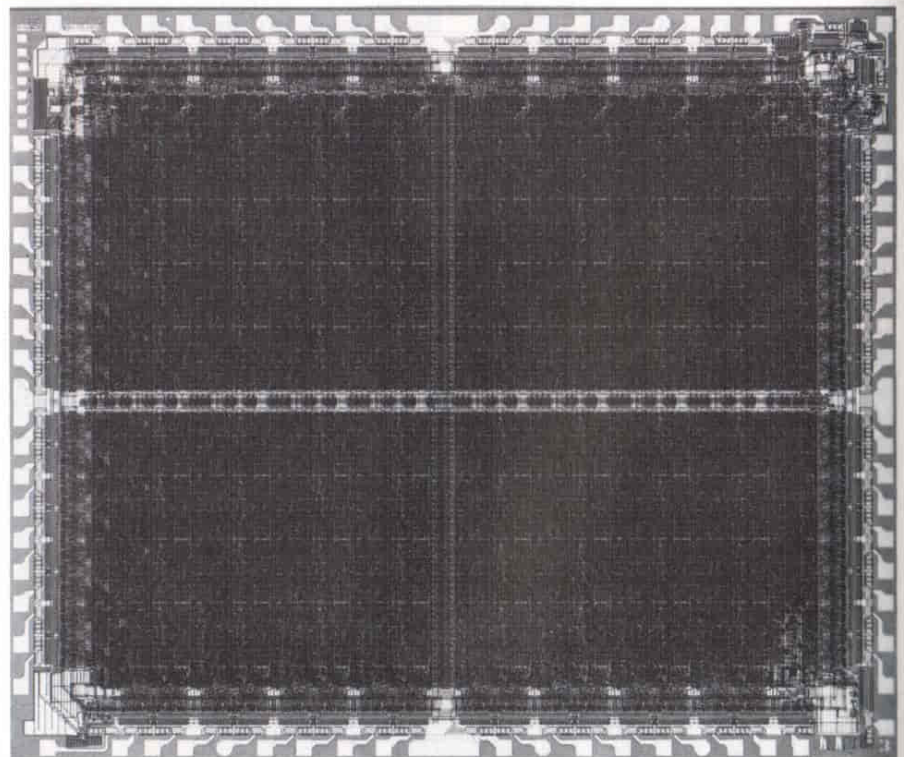


Fig. 4 - I Gate Arrays programmabili contengono blocchi di ingresso/uscita, blocchi logici e collegamenti controllati da una serie di codici contenuti in una apposita memoria.

Chip di un gate array programmabile XC3020 della Xilinx. Tecnologia CMOS, 1,2 micron; doppia metallizzazione.



per essere utilizzato in produzione.

Il vantaggio che si ottiene utilizzando questi circuiti integrati è quello di poter eseguire rapide modifiche, senza incorrere in problemi di mascheratura e conseguenti ritardi.

Il progetto viene infatti eseguito tramite un sistema di sviluppo, detto XACT, che può girare su di un Personal Computer PC/AT IBM e che fornisce come risultato finale una serie di dati da scrivere in una Eprom; gli LCA contengono tutta la logica necessaria per caricare i dati dalla Eprom all'accensione.

Il sistema di sviluppo XACT consente sia di introdurre lo schema elettrico del circuito che si vuole ottenere, che di eseguire il piazzamento ed il collegamento di tutte le porte; la verifica del lavoro eseguito si può fare tramite una serie di simulazioni oppure con un emulatore circuitale.

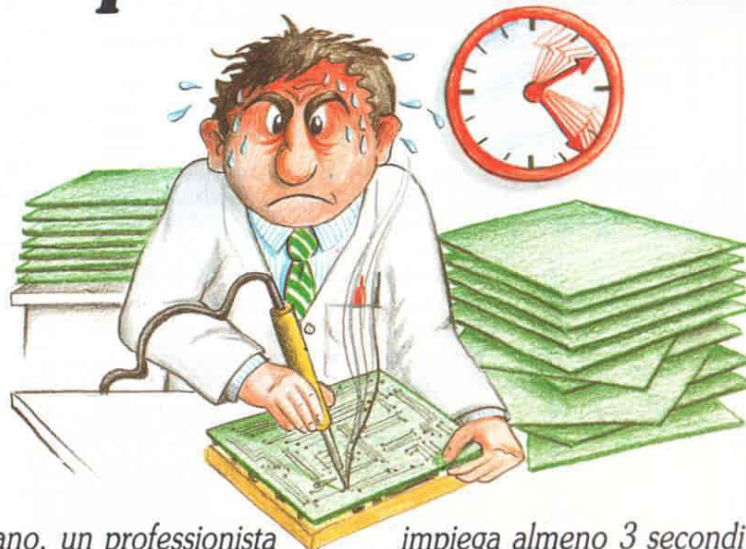
Struttura interna dei Gate Arrays programmabili

Un circuito LCA è composto da 4 tipi di elementi (figura 4):

— 58 blocchi di ingresso/uscita, detti

COMUNICATO PER CHI
ASSEMBLA CIRCUITI
STAMPATI

Quanto tempo impiegate per fare 500 punti di saldatura?



A mano, un professionista *impiega almeno 3 secondi per ogni punto.*

*500 punti richiedono 25 minuti e
per saldare 20 schede con 500 punti
di saldatura impiegate oltre 8 ore.*

Ma con **SAST2**

**SALDATRICE A BAGNO STATICO
PER CIRCUITI STAMPATI**



*Vi occorreranno solo 25 minuti,
per saldare 20 schede con 500 punti
e senza possibilità di errore.*

SAST 2 costa meno di due milioni
provatela, telefonando a

Milano 02/2552141
Roma 06/8323173

UFFICI ROMA
00162 Roma
Via S. Angela Merici, 96
Tel. 06/8323173
Telefax 06/8323187 (G 1/2/3)



SEDE 20128 Milano
Via Cislighi, 17
Tel. 02/2552141 (4 linee R.A.)
Telex 313045 ELMIL I
Telefax 02/2552991 (G 1/2/3)

ELETTRONICA MILANESE

Tabella 1 - Famiglia di gate array programmabili della XILINX.

	XC3020	XC3030	XC3042	XC3064	XC3090
Porte	2000	3000	4200	6400	9000
Blocchi logici	64	100	144	224	320
Funzioni	128	200	288	448	640
Flip-flop	256	360	480	688	928
Pin I/O per util.	64	80	96	120	144
Campioni	pronti	1Tr.'88	1Tr.'88	2Tr.'88	inizio'88

Fig. 5 - Ogni blocco di ingresso/uscita contiene i latch, le abilitazioni e le celle di memoria che programmano le opzioni.

IOB e disposti sul perimetro, che sono programmabili e costituiscono la interfaccia tra la logica interna ed il mondo esterno;

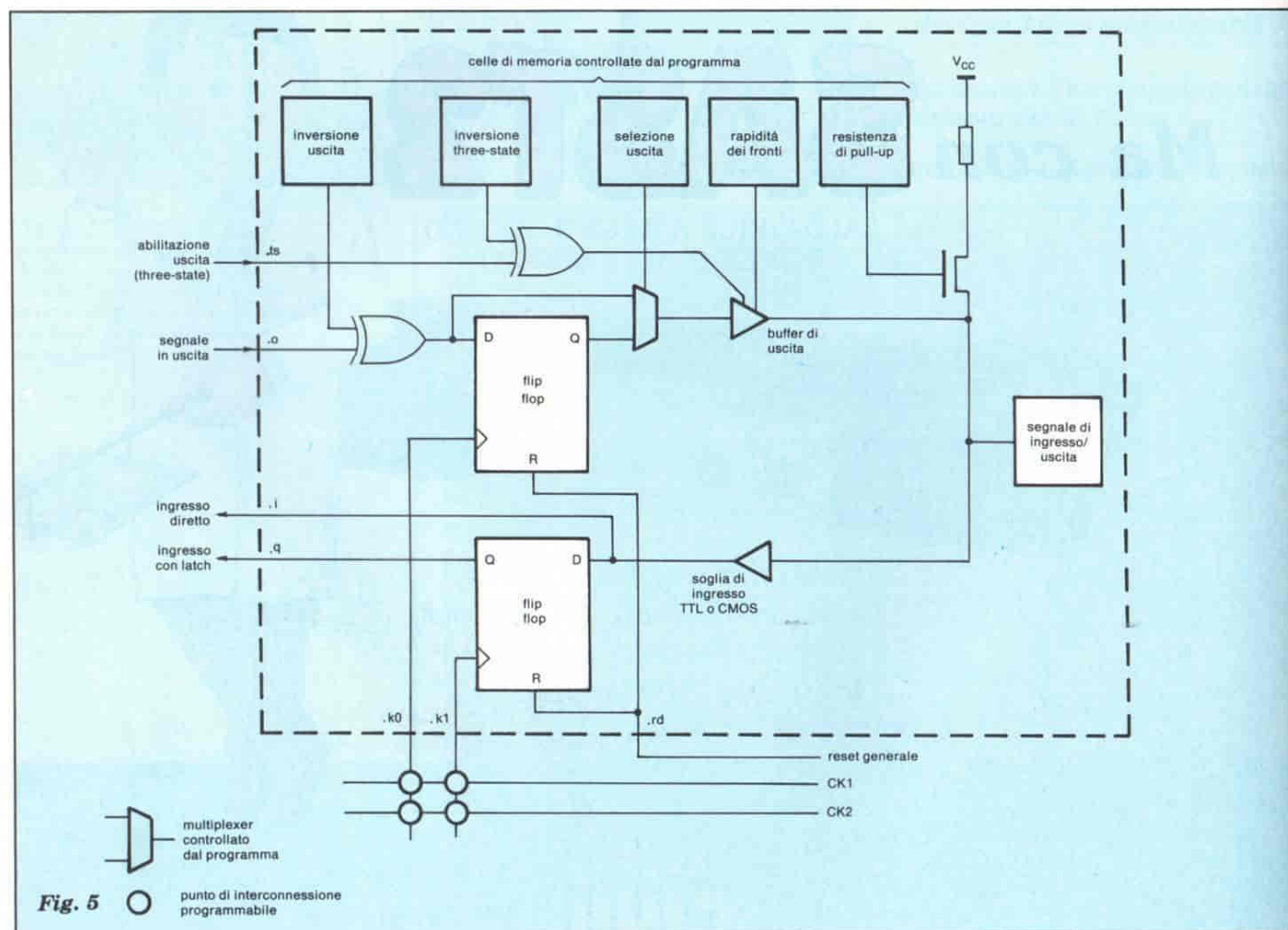
- 64 blocchi logici configurabili, detti CLB, che eseguono le funzioni specificate dall'utente;
- una griglia di collegamenti programmabili per portare i segnali logici da un blocco all'altro, analoghi alle piste di un circuito stampato;
- una memoria di configurazione, che controlla le funzioni implementate dall'utente.

Ogni blocco di ingresso/uscita può essere programmato per funzionare direttamente oppure tramite un latch e la abilitazione può essere sia continua che controllata da un segnale logico interno (figura 5).

Ogni blocco logico configurabile può essere programmato dall'utente per eseguire sia semplici funzioni combinatorie che funzioni più complesse, grazie alla presenza di due flip-flop; ogni blocco è dotato di cinque ingressi per altrettante variabili, un ingresso diretto per un dato, due ingressi per un clock e la relativa abilitazione, un ingresso per un segnale di reset asincrono ed infine di due uscite (figura 6).

La sezione a logica combinatoria può essere programmata per eseguire due funzioni qualsiasi di quattro variabili, oppure una funzione qualsiasi di cinque variabili (figura 7).

Utilizzando anche i due flip-flop presenti nel blocco, si riescono anche a



SELEZIONE

di elettronica e microcomputer

Abbonatevi!!

Leggete

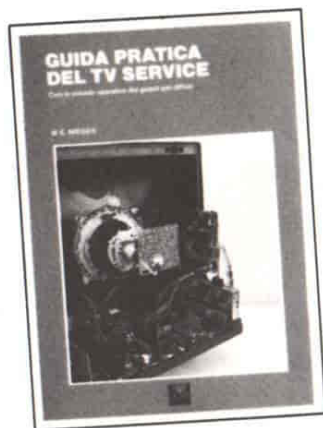
FANTASTICO TRE !

3 LIBRI GRATIS

a chi ordina solo

3 LIBRI !

APPROFITTATE !



Questa Guida Pratica, partendo dall'analisi di apparecchi non più recentissimi, insegna a individuare e comprendere i problemi delle ultime proposte del mercato.

Pag. 336

L.42.000

Il volume è diviso in due parti, la prima costruttiva, la seconda ricca di dati relativi alle più importanti emittenti di radiodiffusione internazionale.

Pag. 192

L.24.000



Per dedicarsi al TV DXING, è sufficiente potenziare di quel tanto che basta il sistema di antenne che già si ha a disposizione e avere in casa un televisore. È ciò che insegna questo libro, partendo da zero e spiegando tutti i segreti e i trucchi del mestiere.

Pag. 160

L.21.000



Cognome
e Nome

Partita I.V.A.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Via

N.

--	--	--	--	--	--

C.A.P.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Città

Prov.

--	--	--

NON AFFRANCARE

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito n. 16/5368 presso l'ufficio postale di Cinisello Balsamo. Aut. Dir. Prov. PT n. D/179322 del 15-10-1974

Gruppo Editoriale
JCE

Casella Postale 118

20092 CINISELLO BALSAMO



FANTASTICO TRE !

3 LIBRI GRATIS a chi ordina solo 3 LIBRI !

APPROFITTATE !



Questo libro, primo di una coppia di volumi dedicati all'optoelettronica, introduce con chiarezza alla materia sotto l'aspetto teorico-pratico e tratta dei dispositivi fotorecipienti e dei display di tutti i tipi.

Pag. 184

L.24.000

Questo volume è un "catalogo di difetti" e, a fianco di ciascuno di essi, fornisce le indicazioni utili a stabilire una diagnosi rapida e attendibile.

Pag. 192

L.32.000



Questo volume raccoglie in un compendio unico, da tenere a portata di mano, tutte le formule utili. Si può affermare con certezza che un libro come questo sarà spesso oggetto della riconoscenza di chi lo possiede.

Pag. 224

L.25.000

Abbonatevi !!
Abbonatevi !!

SELEZIONE

di elettronica e microcomputer



MODULO D'ORDINE PER 3 LIBRI JCE + 3 LIBRI IN OMAGGIO

DESCRIZIONE	CODICE	Q.TÀ	PREZZO UNITARIO
Costruire l'elettronica n° 1	8012	1	OMAGGIO
Progetti per sistemi analogici e digitali - 1° parte	8022	1	OMAGGIO
Alimentatori per circuiti elettronici	8025	1	OMAGGIO

Compilate il modulo scrivendo la quantità a fianco dei libri desiderati.

- ☐ Allego assegno bancario non trasferibile
☐ Importo da pagare contro assegno postale



NON SI ESEGUONO SPEDIZIONI
PER IMPORTI INFERIORI A L. 30.000

Spese di spedizione L. 4000

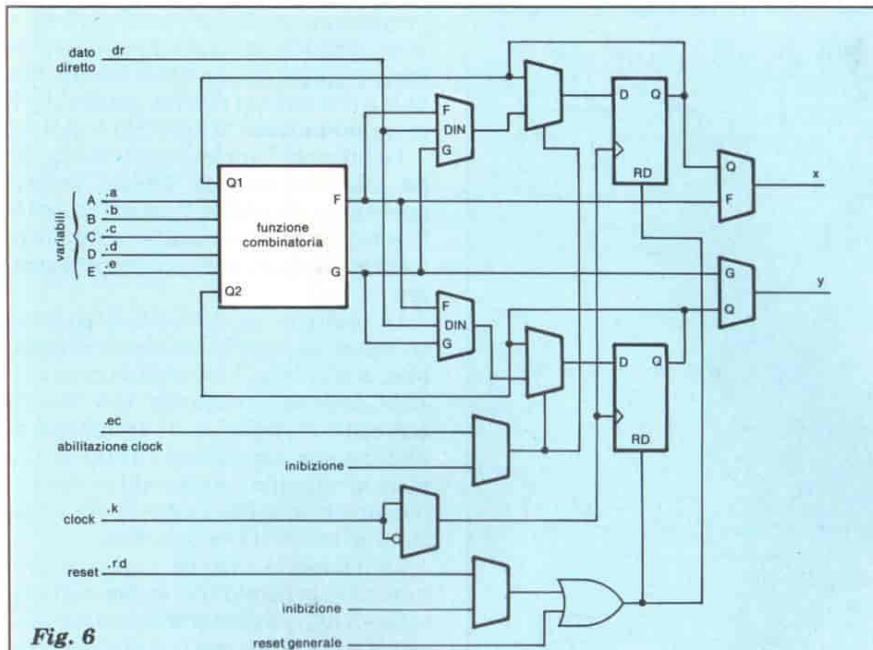


Fig. 6

Fig. 6 - Ogni blocco logico configurabile contiene una sezione a logica combinatoria, due flip-flop ed una serie di multiplexer, controllati dalla memoria di programma, per la selezione delle funzioni.

Fig. 7 - La sezione a logica combinatoria consente di realizzare due funzioni qualsiasi di quattro variabili oppure una funzione qualsiasi di cinque variabili; tramite i flip-flop si riescono ad ottenere anche alcune funzioni di sei o sette variabili.

Fig. 8 - Un contatore binario modulo 8 utilizza tre diverse possibilità fornite dai blocchi logici configurabili.

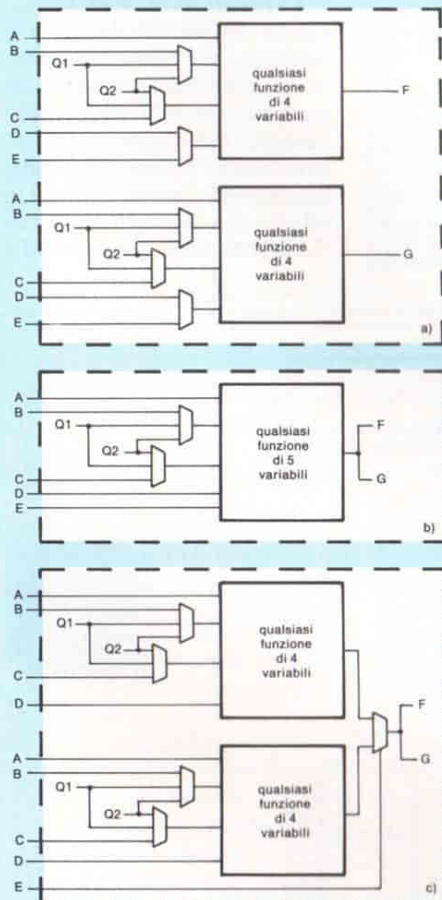


Fig. 7

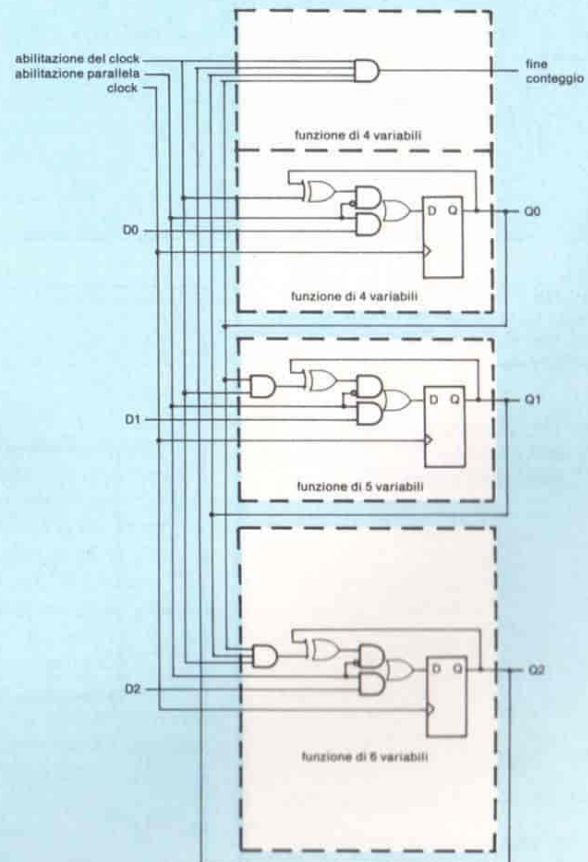


Fig. 8

Fig. 9

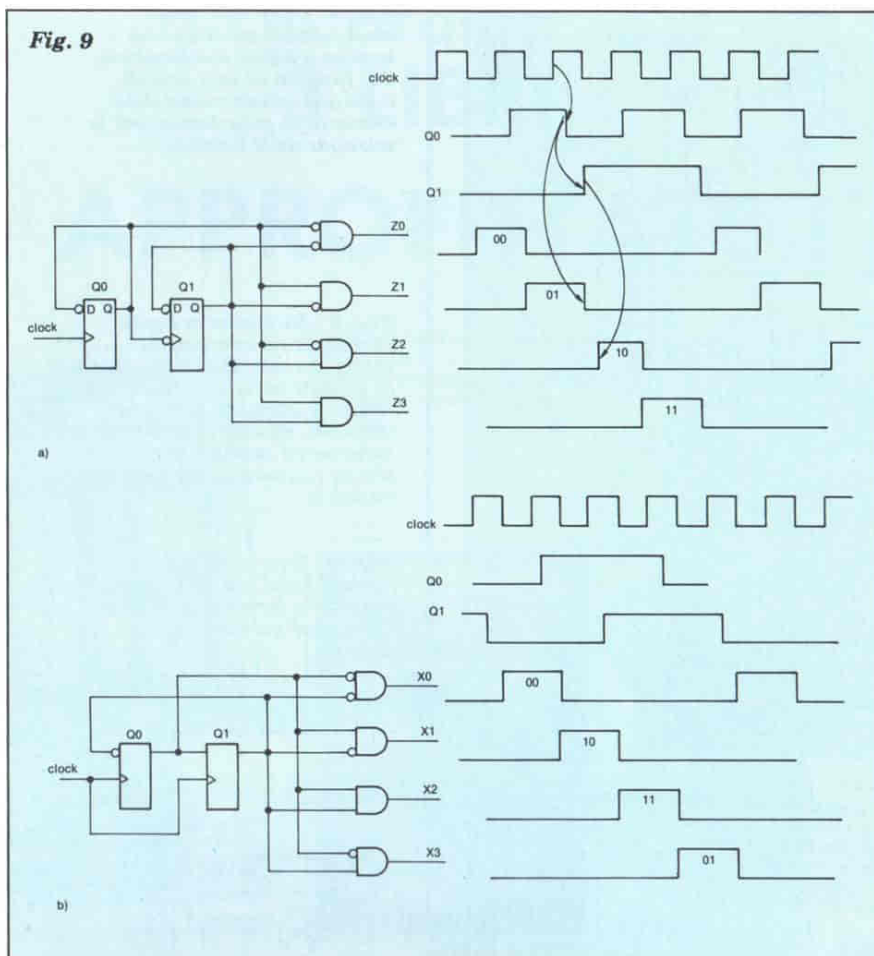


Fig. 9a - Un "Ripple-counter" a due bit può dare luogo ad errori dovuti al ritardo introdotto dal secondo flip-flop.

Fig. 9b - Un "Johnson-counter" a due bit non genera errori perché le uscite sono sincrone.

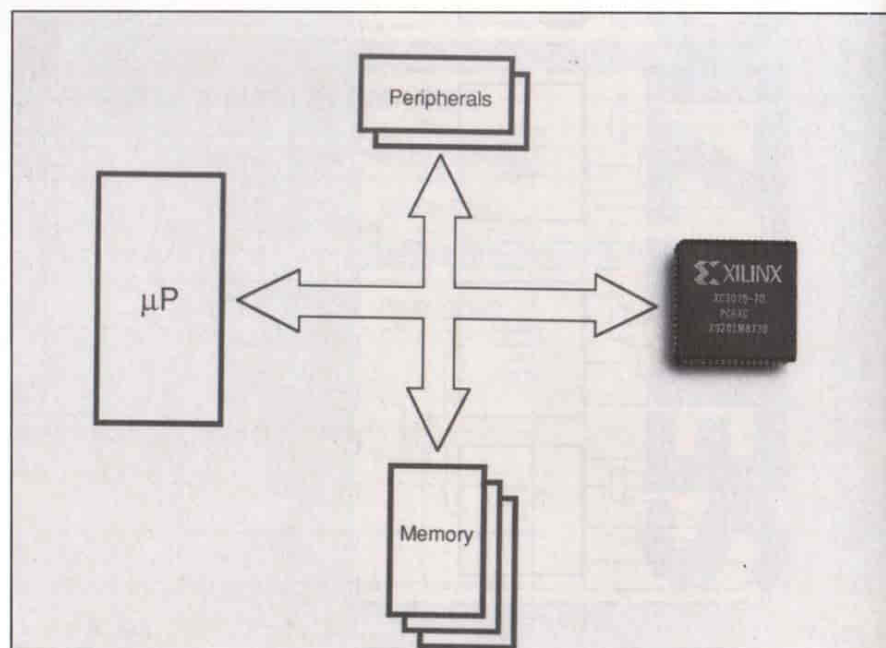
programmare alcune funzioni di sei o sette variabili; in figura 8 si può vedere come esempio un contatore binario modulo 8 che utilizza diverse possibilità di programmazione dei blocchi logici.

Le funzioni logiche di ogni blocco sono ottenute tramite tabelle preprogrammate, mentre le opzioni funzionali sono realizzate tramite multiplexer controllati dalla memoria di programma.

Le uscite di ogni blocco si possono collegare, sempre in modo programmabile, a qualsiasi blocco di ingresso/uscita oppure, sfruttando una rete di segmenti metallici e di transistor di abilitazione, a qualsiasi altro blocco logico; sfruttando i buffer three-state si possono creare bus multiplexati e funzioni wired-AND velocissime.

La memoria interna carica il programma, generato dal sistema di sviluppo XACT, durante la inizializzazione all'accensione, ma può anche essere modificata durante il funzionamento.

I circuiti LCA forniscono quindi la stessa flessibilità dei Gate Array mascherati, ma richiedono una memoria di programma esterna, analogamente a quanto succede nel caso dei microprocessori; l'ottenimento delle massime prestazioni è comunque sempre legato alla abilità e sensibilità del progettista ed alla sua capacità di adeguare il resto del sistema alle prestazioni del chip.



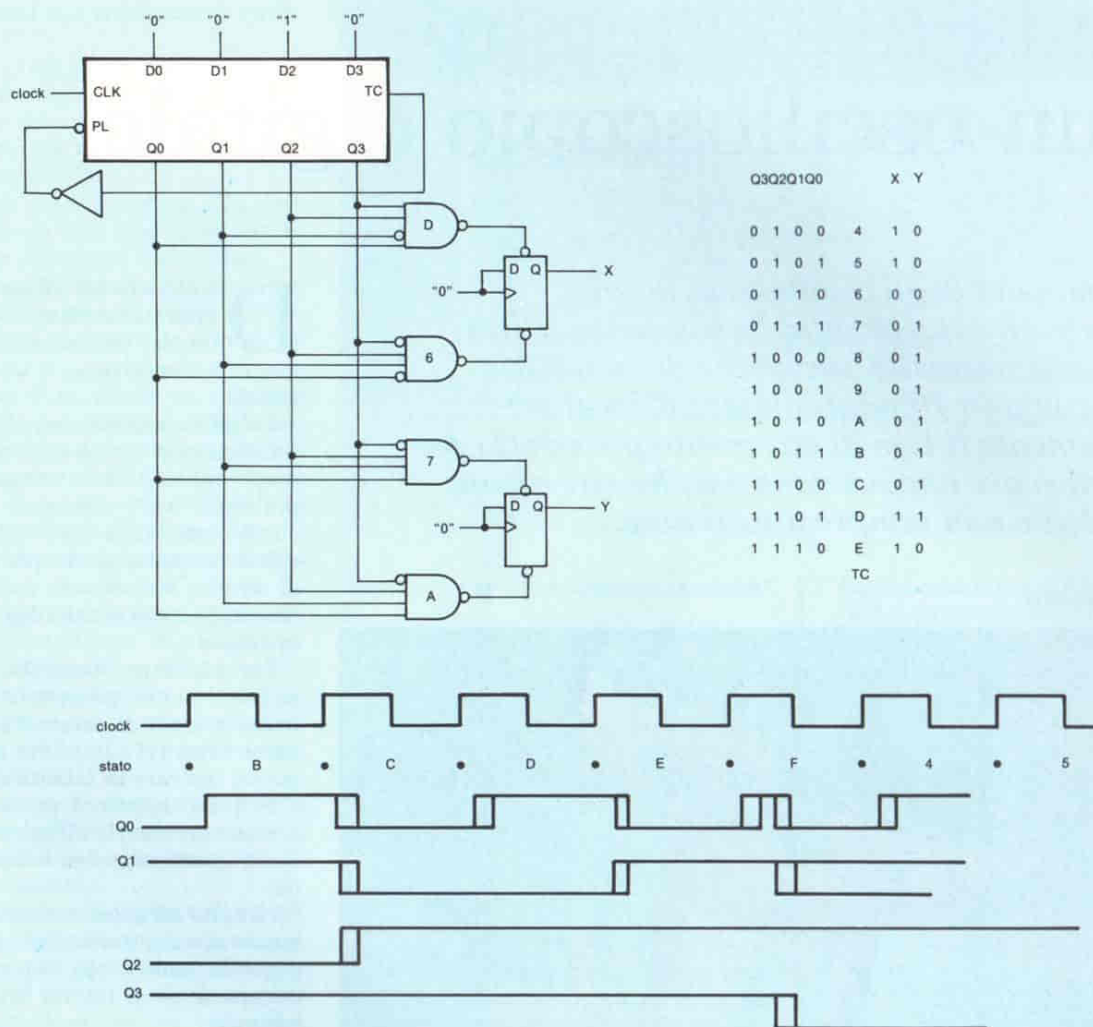


Fig. 10

Alcuni esempi

Un esempio di come si possono sfruttare gli LCA per migliorare le prestazioni di un circuito è dato dal contatore a due bit mostrato in figura 9: il "ripple-counter" della figura 9a presenta errori dovuti ai ritardi introdotti dal secondo flip-flop, mentre il "Johnson-counter" della figura 9b non ha questi problemi ed è più facile da realizzare.

Un circuito di questo tipo è in genere indicato per contatori modulo 14 o anche meno, quando non è necessaria la decodifica binaria del risultato.

Un altro esempio di cosa si può realizzare con i Gate Array programmabili è mostrato in figura 10 ed è un contatore in grado di generare segnali di set

o reset per due flip-flop al raggiungimento di particolari configurazioni.

L'uso di un normale contatore asincrono potrebbe generare spike indesiderati per via dei diversi ritardi di ognuno dei bit di uscita; lo stesso circuito realizzato con circuiti standard TTL o CMOS ed uno stampato non presenterebbe difetti, perchè gli spike sarebbero troppo rapidi per passare.

L'uso di un contatore sincrono, realizzabile con gli LCA, consente sia di eliminare questi spike, che di aumentare la frequenza di conteggio.

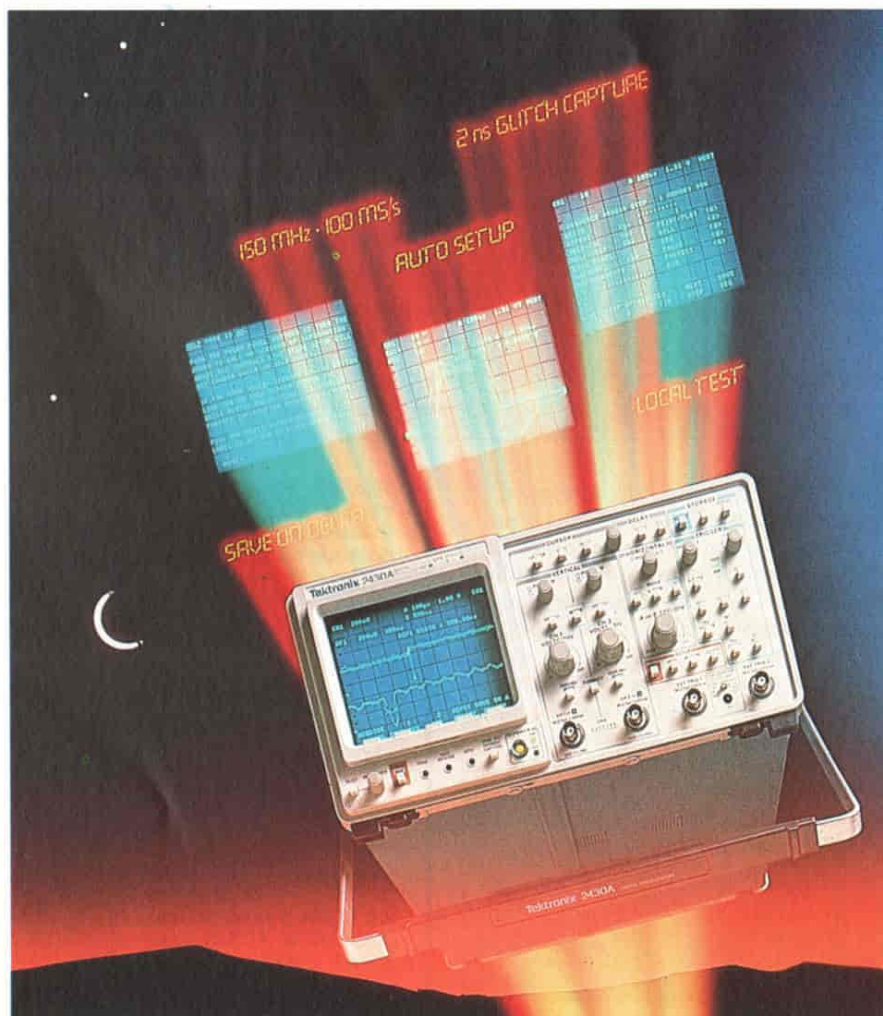
Fig. 10 - Esempio di circuito che potrebbe generare spike indesiderati se realizzato con un normale contatore asincrono.

La Xilinx è rappresentata in Italia dalla ACSIS s.r.l.
tel. 02/4390832.

Guida all'acquisto di un oscilloscopio digitale

La complessità degli oscilloscopi digitali costituisce un ostacolo alla loro corretta scelta rispetto alle necessità specifiche di misura. Questa guida in 10 punti aiuterà a scegliere accuratamente il tipo di strumento più adatto per una particolare applicazione e a chiarire alcune terminologie non sempre a tutti note.

Luciano Marcellini



Da alcuni anni gli oscilloscopi digitali costituiscono indubbiamente un potentissimo strumento a disposizione di tecnici e ricercatori.

La differenza rispetto ai loro fratelli analogici e la complessità degli oscilloscopi digitali stessi rappresenta un problema per i potenziali acquirenti, che trovano difficoltà a valutare le specifiche tecniche, anche per la presenza di termini abbastanza inconsueti per chi è abituato al mondo degli strumenti analogici.

Per superare l'ostacolo, alcuni costruttori hanno progettato i loro strumenti in modo da essere il più possibile "user friendly", un nuovo termine che sta ad indicare la facilità di utilizzo.

Se questo approccio può abbreviare il periodo necessario all'apprendimento, d'altra parte non risponde alla domanda:

"Questo strumento risponde esattamente alle mie necessità?" e nemmeno a quella ancora più importante (specialmente se si hanno limitazioni di budget):

"Sto acquistando uno strumento dalle prestazioni superiori a ciò che realmente mi serve?"

Ecco quindi una guida ragionata che tocca gli aspetti più importanti da valutare prima dell'acquisto di un oscilloscopio digitale.

Considerazioni generali

Il numero sempre crescente di opzioni ora offerte da un oscilloscopio digitale rende difficile la scelta di uno strumento adatto ad una specifica applicazione. Tuttavia è possibile ricorrere ad un approccio logico che, se seguito con attenzione, restringerà considerevolmente il campo.

Prima di tutto occorre determinare quale tipo di segnali deve normalmente essere misurato; si tratta di segnali

ripetitivi o di tipo single shot? Se sono ripetitivi qual'è la frequenza di ripetizione?

Si considererà poi la velocità del segnale; ovviamente l'oscilloscopio digitale deve avere una banda passante sufficientemente ampia per le necessità di misura previste.

In pratica si utilizzerà un diagramma ad "albero" del tipo mostrato in figura 1 per effettuare le decisioni.

Un volta determinato il tipo di segnale da catturare occorre stabilire con quale livello di dettaglio lo si vuole visualizzare.

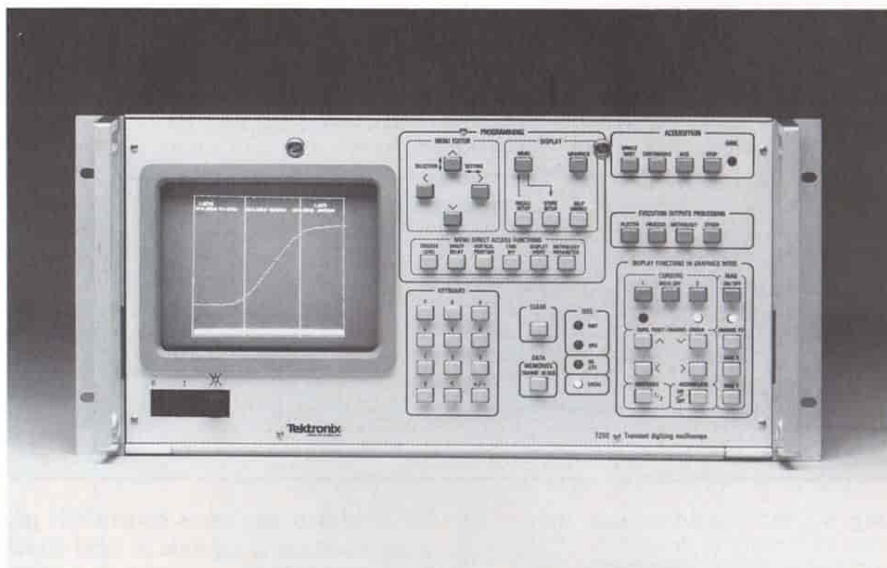
In termini di ampiezza ciò significa che non si deve considerare solo la larghezza di banda, ma anche la sensibilità, la risoluzione verticale e la relativa precisione, la traslazione del livello in continua (dc offset), gli effetti del probe e anche se saranno fatte misure di tipo differenziale o "single end", figura 2.

Per quanto riguarda l'asse orizzontale, occorre esaminare la velocità di campionamento e di scansione fornite dall'oscilloscopio digitale, nonché la lunghezza massima di ciascun record, il tempo di salita e la precisione orizzontale (figura 3).

Molti strumenti forniscono anche funzioni che facilitano ulteriormente le misure, quali il pre e post-trigger o la scansione ritardata.

Infine, valutare il numero di canali richiesti dalle vostre applicazioni, se è necessaria un'elaborazione del segnale e quale tipo di display si adatta meglio.

Alcune applicazioni (ad esempio i controlli di processo) richiedono che l'oscilloscopio digitale faccia parte di un sistema automatizzato nel quale i risultati delle misure giocano un ruolo



importante nel funzionamento globale.

In tal caso i risultati devono essere trasmessi tramite un'interfaccia (GPIO o RS-232-C, ad esempio). Per soddisfare anche questa richiesta alcuni oscilloscopi digitali possono essere programmati a distanza.

Risoluzione verticale

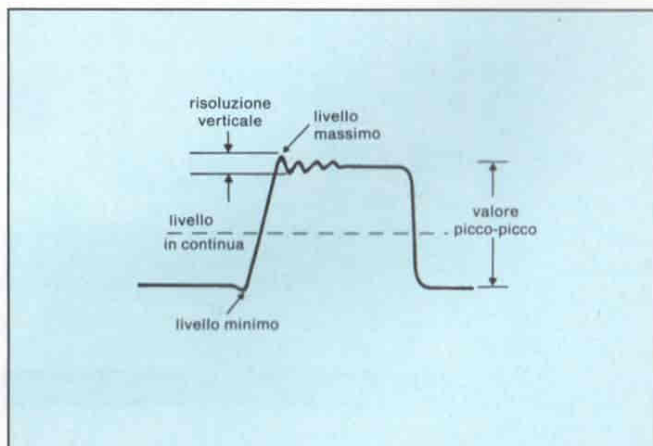
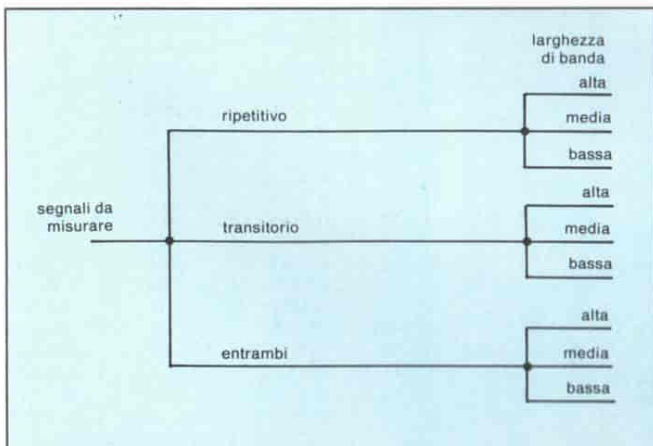
In un oscilloscopio digitale il grado di dettaglio dei segnali è determinato da tre parametri: il numero di bit di digitalizzazione, la velocità di campionamento e la lunghezza del record - tutti specificati dalle case costruttrici.

Il numero di bit del convertitore A/D determina il numero di livelli discreti

Oscilloscopio digitale Tektronix 7250. Larghezza di banda 6 GHz (-3 dB). Tempo di salita: 50 ps. Risoluzione verticale: 11 bit (2048 punti). Risoluzione orizzontale 9 bit (512 punti). Programmabile GPIO (RS 232 opzionale). Memoria interna per 15 forme d'onda (30 opzionali). 5 anni di durata della batteria di back-up.

Fig. 1 - Il tipo di segnale da misurare e la sua banda passante sono i primi fattori da considerare quando si acquista un oscilloscopio digitale.

Fig. 2 - La risoluzione verticale, la sensibilità, la traslazione in continua sono i principali parametri dell'asse verticale da stabilire.



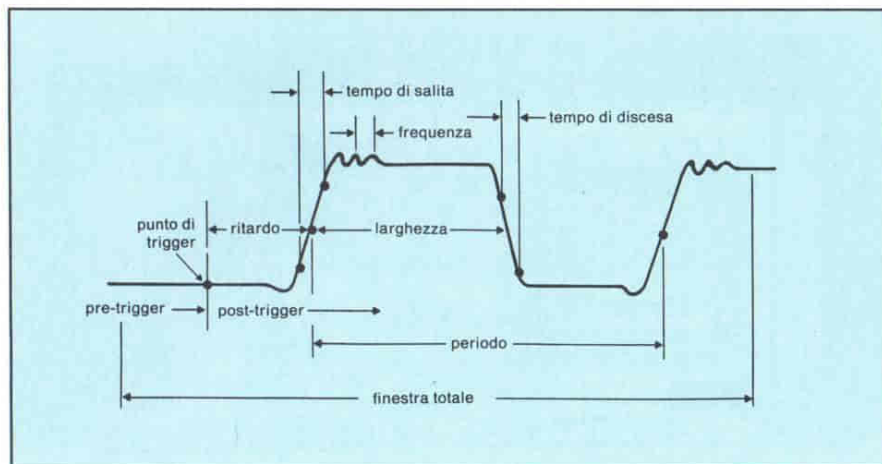


Fig. 3 - Per l'asse orizzontale sono importanti la velocità di campionamento e di scansione, il pre e post-trigger, e la scansione ritardata.

Oscilloscopio digitale LB0 5825 della LEADER (rappresentata dalla AMPERE). Frequenza di campionamento: 5 MS/s. Banda passante: 500 kHz. Risoluzione verticale: 8 bit. Capacità di memoria: 1024 parole per i due canali.

in ampiezza che sono disponibili per rappresentare il segnale in ogni istante, vedi tabella 1.

Ad esempio, un oscilloscopio digitale con 8 bit di risoluzione rappresenterà il segnale con 256 (2^8) livelli di ampiezza, mentre un altro con 10 bit avrà a disposizione 1024 livelli (2^{10}).

Poiché la risoluzione dipende dal numero di bit del digitalizzatore, le specifiche riportano abitualmente il termine "bit di risoluzione" e si dice che il convertitore A/D ha una risoluzione di una parte su 2^n oppure una risoluzione di n -bit, dove n è appunto il numero di bit.

Talvolta si indicano direttamente 2^n livelli di risoluzione, cioè il numero di elementi (punti) che possono essere dis-

tinti dal digitalizzatore.

La tabella 1 può anche essere utilizzata per convertire i bit in livelli di risoluzione o viceversa. Inoltre, una colonna riporta la risoluzione espressa in termini di percentuale equivalente ed un'altra in parti per milione (ppm). È facile comunque constatare che una buona risoluzione è ottenuta già con relativamente pochi bit di conversione.

La risoluzione reale, tuttavia, dipende anche dall'impostazione del livello di ampiezza dello strumento che, a sua volta, dipende dalla sensibilità d'ingresso dell'oscilloscopio digitale stesso.

In ultima analisi, la risoluzione verticale sarà data dall'insieme dei bit di conversione e dalla sensibilità d'ingresso.

Ad esempio, se un oscilloscopio digitale ha una risoluzione di 10 bit ed è impostato con una sensibilità verticale di 10 V/div, la risoluzione del segnale sarà di 10 mV ($10/1024$). Con un'impostazione di 10 mV/div, lo stesso strumento avrà una risoluzione di 10 μ V, valore del tutto teorico per via del rapporto segnale/rumore.

Inoltre, vi sono altre considerazioni riguardo a quanto può essere spinta la sensibilità di uno strumento prima di superare la gamma dinamica del convertitore A/D stesso.

Infatti, alle alte sensibilità, gli oscilloscopi digitali sono affetti dal rumore prodotto durante il processo di digita-

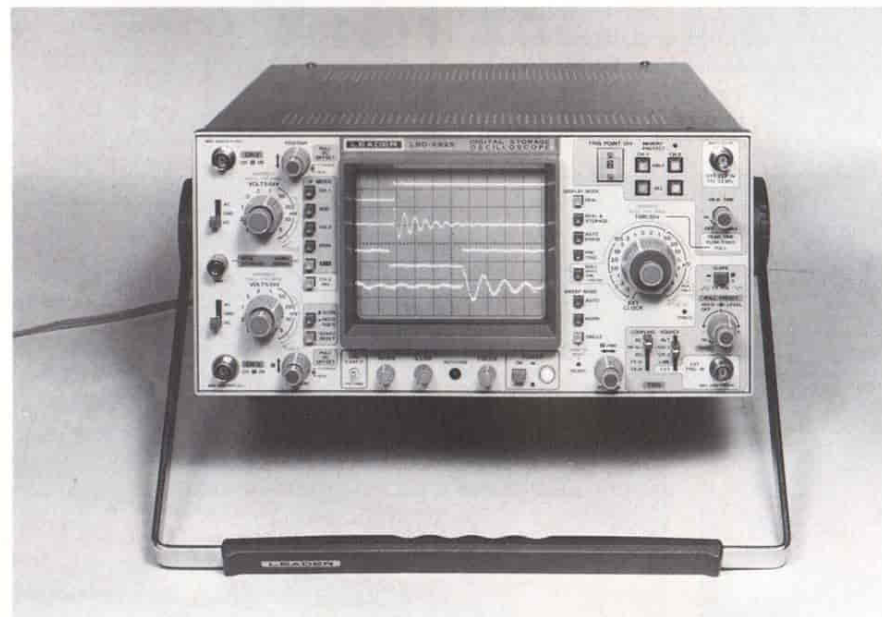


Tabella 1 - Corrispondenza fra bit di risoluzione e numero di livelli del segnale.

Numero bit	Percentuale	Parti per milione	Livelli
1	50%	500,000	2
2	25%	250,000	4
3	12,5%	125,000	8
4	6,25%	62,500	16
5	3,12%	31,250	32
6	1,563%	15,625	64
7	0,781%	7,812	128
8	0,391%	3,906	256
9	0,195%	1,953	512
10	0,098%	977	1,024
11	0,049%	488	2,048
12	0,024%	244	4,096
13	0,012%	122	8,192
14	0,006%	61	16,384
15	0,003%	31	32,768
16	0,0015%	15	65,536
17	0,0008%	7,6	131,072
18	0,0004%	3,8	262,144
19	0,0002%	1,9	524,288
20	0,0001%	0,95	1,048,576

INTESI
ATTIVI

LA MIGLIORE GARANZIA DI AFFIDABILITÀ E CONTINUITÀ.

PER TUTTI I PRODOTTI I PRODOTTI intel® IL VOSTRO DISTRIBUTORE È:



intel

Siamo certi che non sottostimate la periferia nella quale sta lavorando la vostra CPU, altrimenti ciò provocherebbe limitazioni nella velocità e flessibilità del vostro sistema. E non potete certo permettervi di avere delle lacune.

Per dare il massimo livello possibile di prestazione alla vostra CPU dovete necessariamente prevedere nel vostro progetto componenti periferici ad altissime prestazioni.

INTEL ha dato la dimostrazione di questo con il proprio "COMPUTE ENGINE"; un 80386 come CPU e 3 componenti addizionali, sono il cuore di un sistema microprocessore a 32 bit ad alte prestazioni. Per consentire di aumentare valore alla CPU a 16 o 32 bit, INTEL vi offre una linea completa di componenti periferici che vi permette di accedere facilmente alla potenza della vostra CPU. Alcuni di questi componenti periferici INTEL superveloci rimpiazzano più di 300 componenti TTL e danno soluzioni ancora a minor costo che le soluzioni custom.

Non iniziate la progettazione di un controllo, o di una comunicazione, o di una funzione di I/O con componenti standard, se prima non avete esaminato i componenti periferici INTEL e controllato quanto questi possano aumentare le prestazioni del vostro progetto.

DISK DRIVE CONTROLLER

L'82072 è un perfetto controllore di floppy "in single chip". I vantaggi sono una semplificazione della interfaccia verso la CPU e una riduzione dei costi del 50%.

UNIVERSAL I/O

L'UPI-452 è una interfaccia di I/O intelligente e programmabile che vi aiuta ad eliminare il collo di bottiglia tra il microprocessore e i più lenti componenti periferici di comunicazione.

COMMUNICATIONS

L'82588 è ottimizzato per avere un medio costo nelle applicazioni in reti locali CSMA/CD e SAN. E' compatibile con le reti StarLAN e IBM PC-net, ma può supportare anche ogni altra rete CSMA/CD fino a 5 Mbit/sec.

L'82510, controllore seriale CHMOS a 28 pin, è progettato per aumentare l'efficienza del sistema in applicazioni asincrone quali modem, porte seriali, e comunicazioni ad alta velocità.

GRAPHICS

Aggiungere funzioni grafiche all'hardware del sistema con l'82786 e l'82716 è molto semplice.

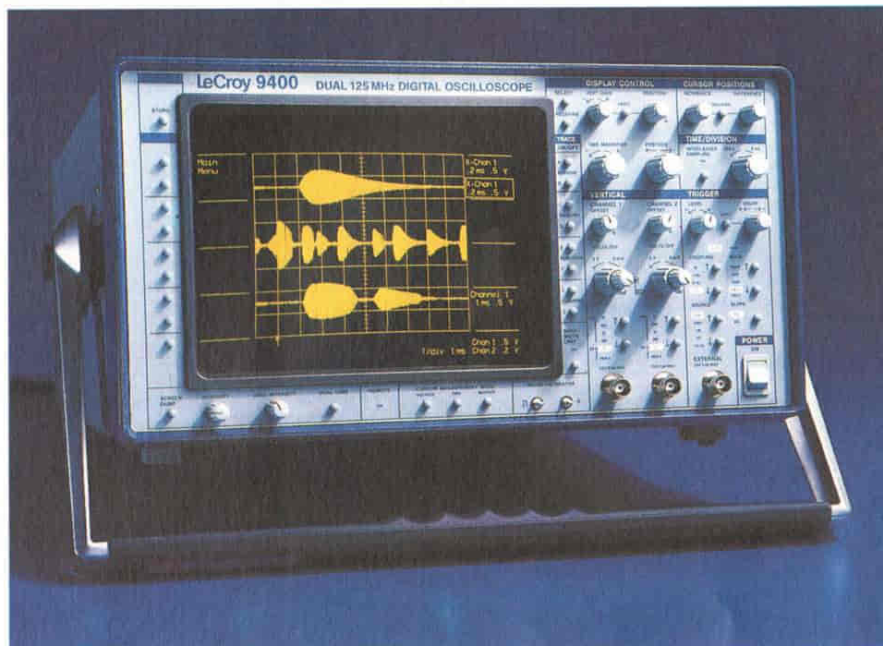
L'82716 permette di visualizzare testi grafici, manipolare fino a 16 immagini che possono essere "bit maps" o "character arrays" e può essere utilizzato per avere delle finestre o delle animazioni. Ma tutto quanto detto finora è soltanto la punta dell'iceberg di un grande insieme di componenti periferici offerti dalla INTEL.

Scrivete a INTESI e chiedete informazioni dettagliate sul vostro specifico componente periferico. Il nostro team di specialisti vi aiuterà nell'evitare di avere delle lacune nel vostro progetto.

INTESI
LA DISTRIBUZIONE ELETTRONICA

Milano: Viale Milanofiori, Palazzo E/5
20090 ASSAGO - Tel. 02/82470.1 - Tx 311351 DITT MI
Roma: Tel. 06/389989 - 384408
Torino: Tel. 011/3299329-3299292
Vicenza: Tel. 0444/570987

È UN SERVIZIO ITT



L'oscilloscopio digitale 9400 LeCroy è dotato di ampia banda passante, due canali con 32K ciascuno di memoria per acquisizione dei segnali transitori a 100 MS/s e dei segnali ripetitivi a 5 GS/s. La risoluzione verticale è di 8 bit, la memoria complessiva è di 192K di registrazione, l'accuratezza DC è $\pm 1\%$; è completamente programmabile tramite GPIB ed RS232. Un potente firmware consente sofisticate analisi dei segnali con velocità, lunghezza di registrazione, ed espansioni veramente notevoli.

Fig. 4 - Nel campionamento "equivalent time" i successivi campionamenti del segnale da catturare vengono presi su molte ripetizioni (scansioni) della forma d'onda.

lizzazione (quantizzazione), rumore che può mascherare piccole variazioni di segnale, importanti però per la misurazione.

Per questa ragione occorre valutare sia la sensibilità d'ingresso che le prestazioni del convertitore A/D per determinare se lo strumento ha la risoluzione globale adatta per le misure richieste.

Risoluzione orizzontale

La risoluzione orizzontale è funzione sia della velocità di campionamento che della lunghezza del record, due parametri di specifica forniti dai costruttori.

Per comprendere la velocità di campionamento è necessario capire come

un oscilloscopio digitale effettua i campionamenti.

Appena il segnale viene catturato, la relativa forma d'onda viene digitalizzata ad intervalli regolari di tempo. L'intervallo di campionamento è il reciproco della velocità di campionamento e può essere regolato dall'utilizzatore per adattarsi alle specifiche necessità.

Ad esempio, un intervallo di campionamento di 100 ns significa che l'oscilloscopio sta effettuando 10 milioni di campionamenti al secondo (Ms/s); un intervallo di 50 ns indica invece una velocità di campionamento di 20 Ms/s.

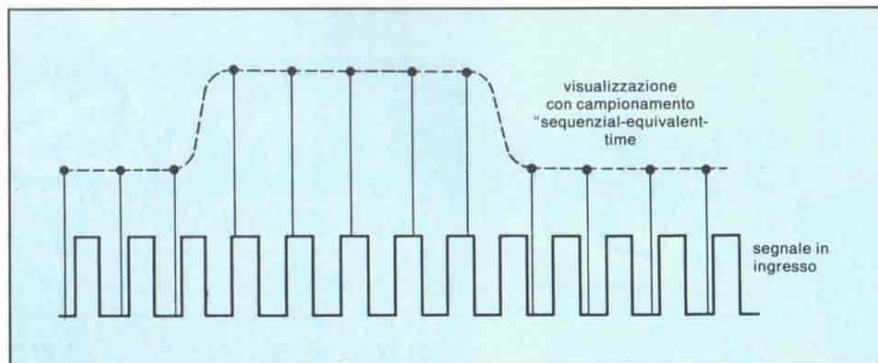
Dopo che il valore del segnale analogico è stato quantizzato dal convertitore A/D, il relativo valore digitale viene posto in memoria e visualizzato sullo schermo come singolo punto. L'insieme dei punti dei successivi campionamenti ricostruisce l'intera forma d'onda; questo modo di operare è denominato "equivalent-timesampling", figura 4.

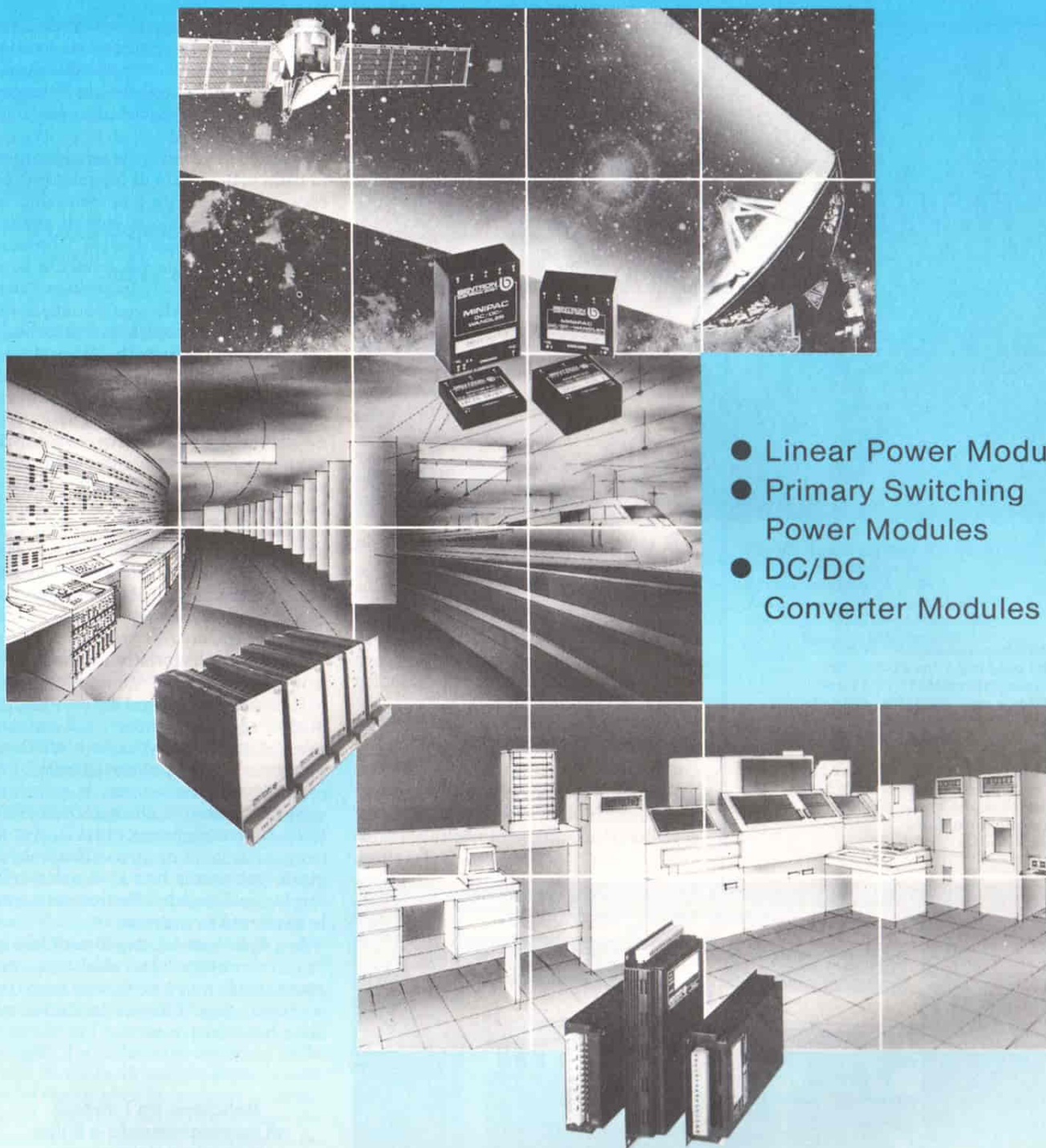
La maggior parte degli oscilloscopi digitali opera nel modo suddetto, vale a dire che la scala dei tempi rappresenta la distanza piuttosto che il tempo effettivo (reale) fra due campionamenti.

In realtà, i successivi campionamenti sono effettuati su diverse scansioni, se il segnale è di tipo ripetitivo. Ciò significa inoltre che un segnale può essere catturato e visualizzato anche se è molto più rapido rispetto alla velocità di campionamento stessa.

Come conseguenza avremo che due oscilloscopi, uno da 10 MHz e l'altro da 1 GHz, possono avere la stessa velocità di campionamento di 20 Ms/s. In effetti essi sono in grado di rappresentare segnali fino alla massima larghezza di banda posseduta. Per quanto riguarda i segnali non ripetitivi, uno strumento da 150 MHz (ad esempio il Tek2430A) ha una velocità di campionamento di 100 Ms/s che gli permette una banda passante per eventi singoli di 40 MHz.

Mediante più sofisticate tecniche di conversione un oscilloscopio digitale può lavorare a velocità ancora più alte. Tali strumenti sono ideali per catturare sia segnali ripetitivi che di tipo single shot. Un oscilloscopio in grado di trattare segnali fino a 6 GHz ha una velocità di campionamento effettiva di 1000 GHz (o 1000 Gs/s) corrispondente ad un intervallo di campionamento di 1 ps.





- Linear Power Modules
- Primary Switching Power Modules
- DC/DC Converter Modules

- Alimentatori AC/DC
- Convertitori DC/DC



BRELCO s.r.l.

Via S. Maria delle Selve 4
20046 Biassono (MI) - ITALY
Tel. 039/492050 - 492066
Tx. 316811 (BRELCO I)
Telefax (039) 490280

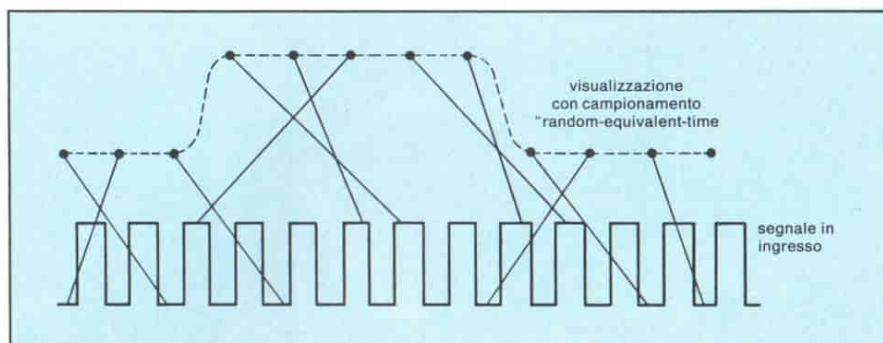


Fig. 5 - Nel campionamento "random equivalent" un segnale ripetitivo viene ricostruito come nel modo "equivalent time", ma il campionamento è casuale.

Altre tecniche di campionamento includono il "random equivalent-time sampling" nel quale i campionamenti stessi e la corrispondente spaziatura dei punti variano in modo casuale (random), figura 5.

Un altro metodo è il "real time sampling" (figura 6) nel quale i campionamenti avvengono in una sola scansione del segnale.

È molto importante riconoscere le differenti filosofie di campionamento poiché sono strettamente correlate alla capacità di cattura di particolari segnali da parte dell'oscilloscopio.

Relazione fra velocità di campionamento e larghezza di banda del segnale

Secondo Nyquist (che per primo ha formulato la teoria del campionamento) si ha una rappresentazione non am-

bigua di un segnale solo quando il numero di elementi codificati al secondo (nel nostro caso la velocità di campionamento) è almeno il doppio della componente a frequenza più alta contenuta nel segnale stesso.

Quando la velocità di campionamento cade sotto quella di Nyquist può accadere il cosiddetto fenomeno dell'"aliasing", la creazione cioè di segnali estranei a frequenze diverse. Il fenomeno risulta abbastanza evidente se si osserva la figura 7. In pratica "sembra" che il segnale campionato abbia una frequenza diversa da quella reale.

La velocità dettata da Nyquist è applicabile solo per catturare un segnale transitorio con il metodo del "real-time sampling". Questa è infatti una ragione per cui gli oscilloscopi digitali in tempo reale offrono alte velocità di campionamento, anche se ciò eleva il loro costo.

Prima di acquistare un oscilloscopio di questo tipo è perciò importante assicurarsi che la sua velocità di campionamento sia almeno il doppio della frequenza più alta contenuta nei segnali da misurare.

Con i segnali ripetitivi, come già detto, i campionamenti sono presi su molte successive scansioni del segnale, nel modo "equivalent-time". La registrazione della forma d'onda è effettivamente la composizione di molti più punti di campionamento di quanti ne vengano indicati nelle specifiche relative. Di conseguenza, la velocità di campionamento di un oscilloscopio digitale può essere ben al di sotto della larghezza di banda effettiva del segnale applicato in ingresso.

In altre parole, negli oscilloscopi "equivalent-time" la velocità di campionamento non è un fattore tanto importante come è invece la risoluzione della base dei tempi.

Relazione fra i metodi di campionamento e il tipo di segnale da misurare

In generale, il metodo di campionamento preferibile è dettato dal tipo di forma d'onda che si intende misurare. Se il segnale è ripetitivo, entrambi i metodi in tempo reale o in "equivalent-time" possono essere utilizzati.

I segnali ripetitivi sopra i 50-100

L'oscilloscopio digitale Nicolet 4180 plug-in è tra i più veloci attualmente esistenti (5 ns per punto), e cioè 200 MHz. Possiede una larghezza di banda di 100 MHz una risoluzione verticale di 8 bit (0,4 %), una lunghezza di scansione di 15872 punti (max) ed una memoria veloce di 16K punti di segnale. (La Nicolet è rappresentata dalla VIANELLO).



MHz, tuttavia, vengono catturati più economicamente con il metodo "equivalent-time". Vale comunque quanto detto in precedenza: i segnali non ripetitivi e i transitori sono elaborati al meglio dal metodo di campionatura in tempo reale.

La risoluzione dipende anche dalla lunghezza del record

La lunghezza del record rappresenta il numero di punti campionati che compongono la forma d'onda memorizzata in forma digitale.

Ad esempio, vi possono essere 512, 1024, 4096 o più punti, a seconda dello strumento. Per essere significativa, la lunghezza del record deve essere scelta in base alla lunghezza della forma d'onda da esaminare, al grado di dettaglio che si vuole (risoluzione orizzontale) e considerando le limitazioni della base dei tempi dello strumento in esame. Per i segnali transitori dipende anche dalla velocità di campionamento.

La risoluzione orizzontale è uguale alla finestra di tempo totale (rappresentata dalla lunghezza del record) diviso per il numero di campionamenti presi durante la finestra di tempo stessa. In altre parole, se la base dei tempi è impostata a $1 \mu s$ e la lunghezza del record è di 1024 punti, la risoluzione orizzontale (di tempo) sarà di $1 ns$, (cioè $1 \mu s$ diviso 1024).

Se si desidera una risoluzione maggiore (sempre nei limiti della base dei tempi dello strumento) occorre restringere la finestra, anche se così si perde una parte della forma d'onda.

Al contrario, se si vuole visualizzare una porzione di segnale più estesa allargando la finestra, si perderanno dei dettagli. La soluzione ottimale nella scelta di un oscilloscopio digitale sarà quella che implica la maggior lunghezza del record, a patto che la base dei tempi dello strumento permetta di vedere i dettagli desiderati.

La maggior risoluzione orizzontale non è l'unico vantaggio presentato da una grande lunghezza del record; un altro consiste nel fornire una data risoluzione per un tempo più lungo, fattore importante nell'analisi di transitori con tempi di salita brevissimi e lungo tempo di decadimento.



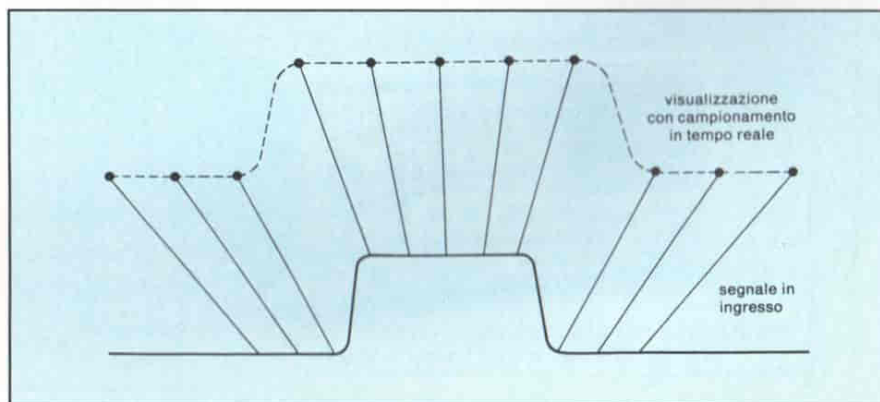
Una tecnica che si è dimostrata molto efficace nell'ottimizzare il grado di dettaglio con il minor numero di punti è denominata "sample rate switching". Essa permette un'elevata velocità di campionamento durante i transitori veloci, mentre durante le fasi più lente la velocità diminuisce proporzionalmente, adattandosi al segnale stesso.

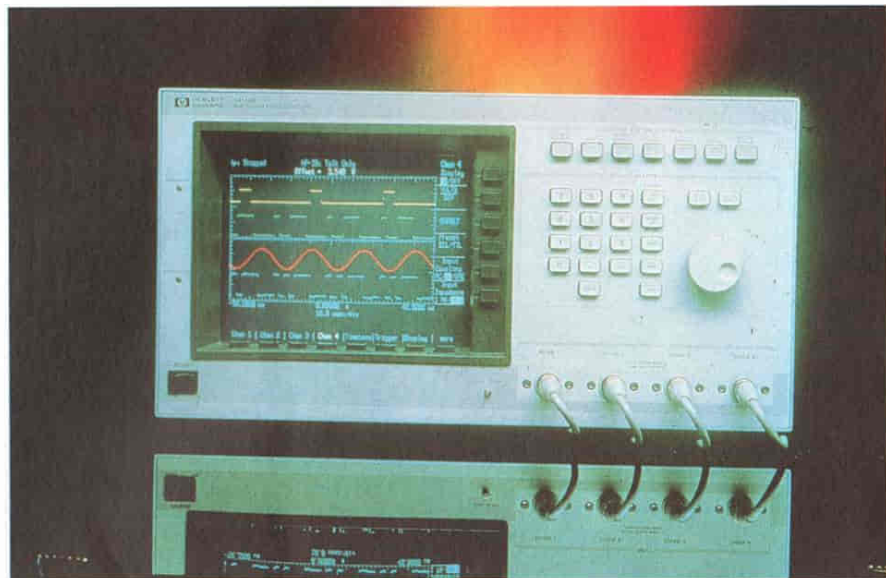
Sebbene la lunghezza del record sia un fattore importante, occorre sempre effettuare un bilanciamento con altri parametri, quali risoluzione verticale ed orizzontale adeguate al tipo di segnale ed al grado di risoluzione necessario.

Una grande lunghezza del record, come pure un'elevata risoluzione sono utili soltanto quando si sceglie il metodo di campionatura giusto rispetto al tipo di segnale da misurare.

Oscilloscopio digitale PM 3320 Philips. Frequenza di campionamento: 250 MS/s. Larghezza di banda analogica: 200 MHz. Risoluzione verticale: 10 bit. Misure automatiche con cursori.

Fig. 6 - Nel campionamento in tempo reale ciascun punto viene visualizzato come è nella realtà. È necessaria una sola scansione per rappresentare la forma d'onda.





Oscilloscopio digitale a colori Hewlett-Packard 54120T. Larghezza di banda per segnali ripetitivi: 20 GHz. Quattro canali di acquisizione simultanea. Risoluzione verticale: 12 bit. Ha incorporato un riflettometro nel dominio del tempo (TDR = Time Domain Reflectometer).

Oscilloscopio digitale SAS-8130A IWATSU (rappresentata dalla RADIEL). Larghezza di banda: dalla DC a 12,4 GHz. Risoluzione verticale: 10 bit. Risoluzione orizzontale: 1023 punti.

Perché i costruttori non offrono maggiori lunghezze del record

La domanda viene spontanea, considerata l'importanza di questo parametro negli oscilloscopi digitali. Una ragione sta nel fatto che memorie di grande capacità e operanti a velocità elevate (100 Ms/s o più) non sono ancora commercialmente disponibili.

Negli oscilloscopi a campionamento veloce in tempo reale devono essere usate speciali tecniche per aumentare

la lunghezza del record, facendo così lievitare in modo sensibile i costi dello strumento.

Un'altra ragione è che i convertitori in tempo reale usano di solito tecniche di campionamento e di conversione di tipo parallelo, che richiedono di moltiplicare gli altri circuiti nella stessa misura, memorie comprese.

Maggiori lunghezze del record diventano importanti se si devono catturare eventi transitori piuttosto che ripetitivi. In tal caso non è data la possibilità di campionare su diverse scansioni del segnale, cosicché si vede solo ciò che si è stati in grado di catturare sulla prima e unica scansione. È quindi evidente l'importanza di avere il maggior numero di punti possibili da registrare.

Qui è importante anche il grado di dettaglio per una data finestra. Ovviamente occorre sempre un certo numero minimo di punti per una data risoluzione orizzontale, e questo può solo essere ottenuto espandendo la lunghezza del record.

Un parametro importante: la precisione dinamica

La precisione dinamica è definita come la precisione globale di un oscilloscopio digitale. Essa considera effetti quali il rumore di quantizzazione o cause di non-linearità che possono degradare le prestazioni dello strumento.

Chiamata talvolta "risoluzione effettiva", la precisione dinamica costituisce più un problema nelle applicazioni con segnali "single shot" che per i segnali ripetitivi.

In effetti, in un oscilloscopio "equivalent-time" la risoluzione effettiva può spesso essere aumentata oltre al valore determinato dal numero di bit di conversione A/D.

Una di tali tecniche consiste nella mediazione del segnale (averaging), un metodo che rimuove il rumore effettuando la media fra varie acquisizioni del segnale. Di fatto, il rapporto segnale/disturbo migliora di un fattore uguale alla radice quadrata del numero di acquisizioni su cui si effettua la media.

Più alto il numero di acquisizioni, più elevata è la riduzione del rumore. Un oscilloscopio digitale da 10 bit di risoluzione effettiva può arrivare, con la tec-



I VIDEODISCHI E LE MEMORIE OTTICHE

Molte delle nuove tecnologie attraversano tre stadi di evoluzione. Il primo è quello caratterizzato da un travolgente entusiasmo: le potenzialità sono viste come panacea per tutti i problemi. L'inevitabile delusione di queste sensazionali aspettative porta al secondo stadio: quello del pessimismo e della depressione.

Finalmente vengono individuati i reali benefici e il reale valore che le nuove tecnologie possono apportare.

Alla luce di questa analisi è agevole collocare in esatta posizione tutte le versioni dei compact disc (CD-ROM, CD-V, CD-I, ecc.) e dei dischi ottici WORM nel primo stadio, mentre il loro "fratello maggiore" — il videodisco — va nel terzo stadio.

Il videodisco è una forma rivoluzionaria di archiviazione delle immagini e dei dati, portata a contatto i due mondi del computer e del video imponendo un drastico cambiamento alle nostre abitudini. È certo che il 1988 vedrà questo medium dai riflessi dell'iride, al centro di realizzazioni prodigiosamente innovative.

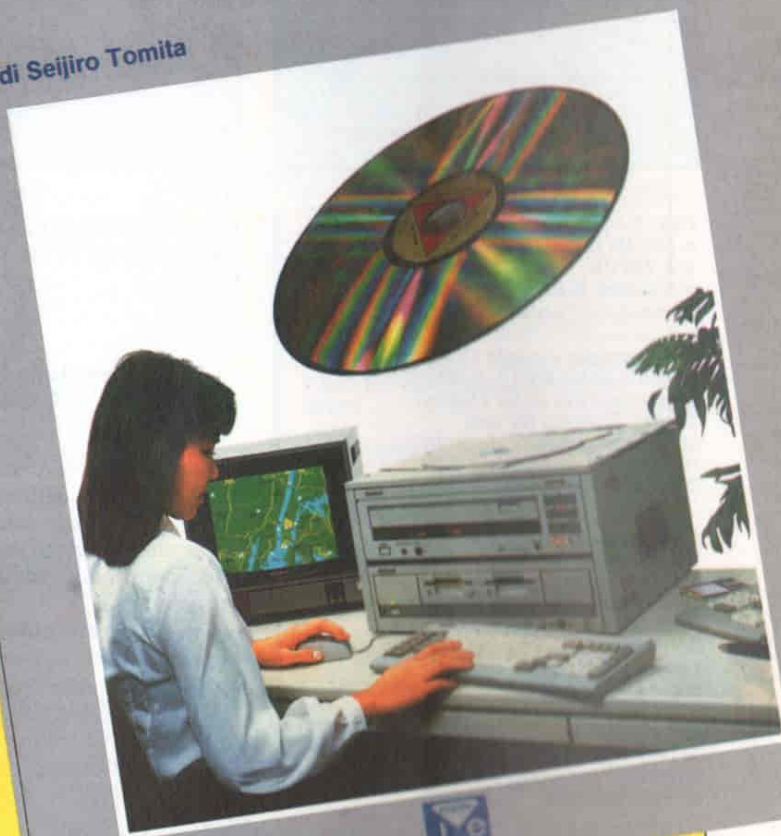
La redazione di questo libro è stata curata dalla SONY Italia S.p.A.

Pag. 284

L. 44.000

I VIDEODISCHI E LE MEMORIE OTTICHE

di Seiji Tomita



Gruppo Editoriale
JCE

SI ACCETTANO FOTOCOPIE DI QUESTO MODULO D'ORDINE

Descrizione	Codice	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo Totale
I VIDEODISCHI E LE MEMORIE OTTICHE	8030		L. 44.000	

Desidero ricevere il materiale indicato nella tabella, a mezzo pacco postale al seguente indirizzo:

Nome

Cognome

Via

Città

Data C.A.P.

SPAZIO RISERVATO ALLE AZIENDE - SI RICHIEDE L'EMISSIONE DI FATTURA

Partita I.V.A.

CONDIZIONI DI PAGAMENTO

- ☐ Anticipato, mediante assegno bancario o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione
- ☐ Contro assegno, al postino l'importo totale

AGGIUNGERE L. 4.000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.

La fattura viene rilasciata su richiesta solo per importi superiori a L. 75.000

Gruppo Editoriale
JCE

CASELLA POSTALE 118
20092 CINISELLO BALSAMO

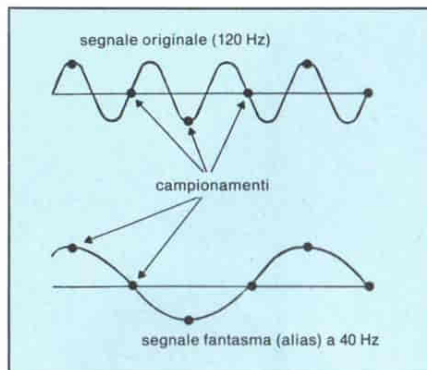
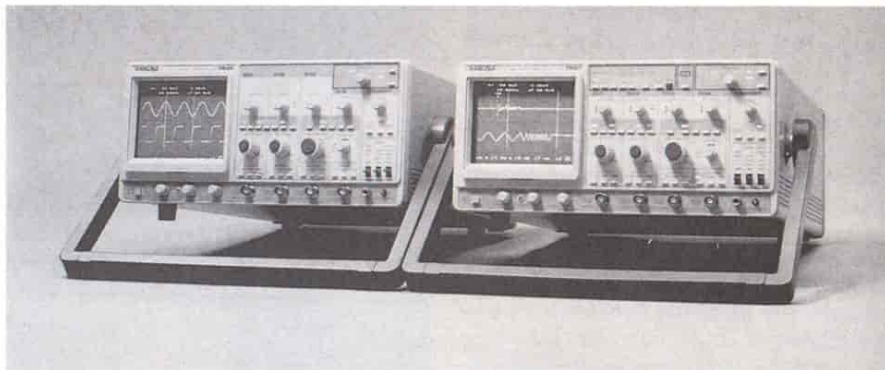


Fig. 7 - Se un segnale originale a 120 Hz viene campionato a soli 160 Hz, il segnale che comparirà sullo schermo sarà un segnale "fantasma" a 40 Hz.

Oscilloscopio digitale COM 7101A e COM 7201A KIKUSUI (rappresentata dalla Federal Trade). Il primo ha una larghezza di banda da 0 (DC) a 100 MHz; il secondo da 0 (DC) a 200 MHz.

Oscilloscopio digitale 4074 Gould (rappresentata dalla Elettrotecnica). Con due convertitori A/D con frequenza di campionamento di 400 MS/s, 2,5 ns di risoluzione sui segnali transitori, plotter a colori incorporato, auto set-up, doppia base dei tempi, interfacce IEEE-448 e RS 423, i modelli 4072 e 4074 a 2 e 4 canali d'ingresso, offrono la massima velocità di campionamento.



nica dell'averaging, ad una risoluzione equivalente a 14 bit, un aumento di 16 volte.

La traslazione in continua (DC offset)

La possibilità di traslare il segnale rispetto al livello in continua è in effetti un modo per ottenere una risoluzione verticale maggiore, senza ricorrere all'accoppiamento in alternata del segnale.

Questa possibilità è particolarmente utile nell'analisi di segnali di piccola ampiezza sovrapposti a segnali con un livello di continua notevolmente più alto, ad esempio distorsioni sulla parte orizzontale di una forma d'onda quadrata.

Con il normale accoppiamento in continua, l'intera capacità del convertitore A/D è occupata per risolvere l'ampiezza totale del segnale; poiché il segnale desiderato (a basso livello) occuperebbe solo una piccola parte dell'intera forma d'onda, si avrebbe una risoluzione molto bassa.

Traslando il segnale di una certa tensione, la digitalizzazione avverrebbe solo sulla porzione desiderata, aumentando drasticamente sia la sensibilità che la risoluzione.

Capacità di elaborazione del segnale

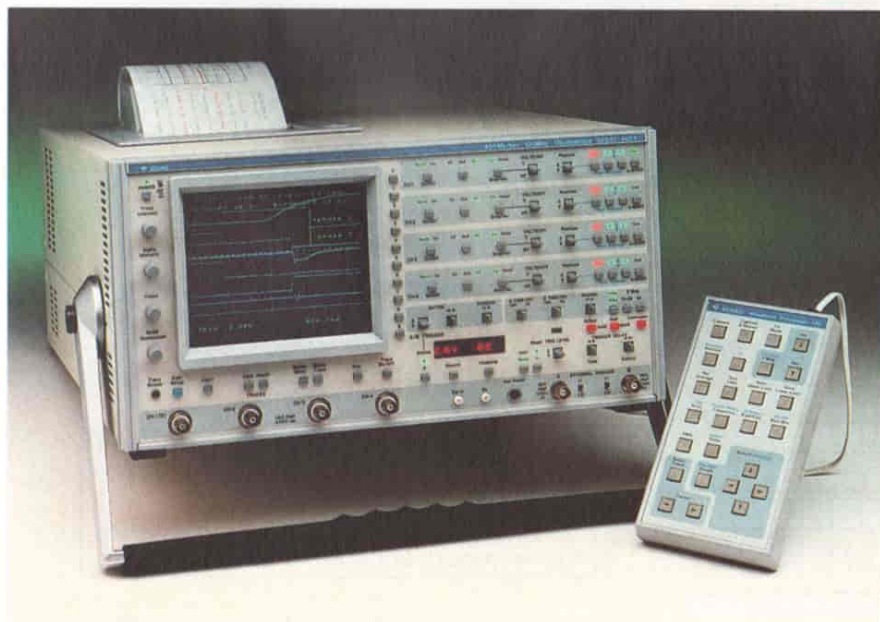
L'elaborazione del segnale da parte di un oscilloscopio digitale può essere suddivisa in tre aree:

- potenziamento della cattura del segnale,
- estrazione dei dati,
- controllo dello strumento.

Quasi tutti gli oscilloscopi digitali offrono la possibilità di mediare su più letture (averaging) per ridurre il rumore dei segnali ripetitivi. L'uso di cursori orizzontali e verticali per semplificare l'impostazione delle misure sui due assi è ormai diventata una funzione standard.

Fra le altre possibilità offerte dai modelli più sofisticati vi è il pre-trigger (utile per vedere eventi che possono causare guasti) ed il post-trigger, che ritarda la finestra di cattura di un certo tempo dopo il segnale di trigger.

Vi è anche la funzione di inviluppo (envelope) per misurare le componenti di rumore picco-picco di un segnale ripetitivo, oltre a funzioni complesse





MOTOROLA

Computer systems

VME - da sempre: servizio, prestazioni, qualità.

VMEexec

SCHEDE DI:

- CPU: (68000/10; 68020; 68030)
- MEMORIA
- CONTROLLO DISCHI
- GRAFICA

SCHEDE DI COMUNICAZIONE:

- ETHERNET XNS; TCP/IP; MAP/TOP
- X.25; IBM BSC/SDLC; SIEMENS MSV1

SISTEMI OPERATIVI:

- UNIX® SYSTEM V/68™;
VERSADOS™ VME EXEC

Per informazioni contattare:



MOTOROLA SPA
Divisione Computers e Sistemi

Milanofiori C2 ASSAGO - MI -
Tel. (02) 82201
Fax (02) 8220240

UNIX® è marchio registrato AT&T
VERSADOS™, SYSTEM V/68
SONO MARCHI REGISTRATI MOTOROLA INC.

UNIX®

Real Time

MC 68030

Tabella 2 - Comparazione fra prestazioni e costo di varie classi di oscilloscopio digitali.

Prezzo approssimato	Larghezza di banda	Risoluzione verticale (bit)	Larghezza del record (Kbit)	Velocità di campionamento	Canali di ingresso
\$ 3,000- 7,000	20 MHz	8	2-4	20 MS/s	1-2
\$ 8,000-12,000	150-250 MHz	8	2-4	10-20 MS/s	2
\$ 13,000-24,000	500 MHz-1 GHz	6-10	1-10	20 MS/s-1 GS/s	2-8
\$ 25,000-29,000	1-15 GHz	10	1	100 GS/s	2
\$ 30,000-35,000	1 GHz	9	512 bit	250 GS/s	1
\$ 36,000-85,000	6 GHz	11	512 bit	1,000 GS/s	1



Oscilloscopio digitale VC-6165 della HITACHI (rappresentata dalla MELCHIONI). Velocità di campionamento: 100 MS/s (due canali). Larghezza di banda in tempo reale: 100 MHz. Funzione di "averaging". 4K parole di memoria per canale.

quali differenziazione, integrazione, logaritmo, esponenziale e radice quadrata del segnale.

Tutte queste possibilità offerte dagli oscilloscopi digitali li rendono molto attraenti nelle reti distribuite, specialmente quando il lavoro di elaborazione viene svolto in prevalenza da un elabo-

ratore esterno anziché da uno strumento "intelligente".

Con l'avvento dei piccoli elaboratori da scrivania a basso costo si è tuttavia avuta una ridistribuzione di lavoro, rendendo meno necessaria una notevole potenza elaborativa degli strumenti di misura a vantaggio di un loro minore costo.

È questa infatti la tendenza di molte case costruttrici, che stanno sviluppando programmi con scelte di tipo a menu per facilitare il trasferimento delle forme d'onda direttamente da tastiera, od oscilloscopi digitali programmabili in modo remoto, tramite interfacce standard (IEEE488).

Il parametro costo

Come per la maggior parte degli strumenti, il costo è proporzionale al numero di funzioni standard e opzionali offerte.

Con gli oscilloscopi digitali, però, la struttura dei prezzi si presenta non solo più fluida ma si può notare che anche gli strumenti della fascia bassa tendono ad avere prestazioni sempre più elevate, tanto è vero che il prezzo richiesto è spesso inferiore a quanto previsto.

Ad esempio, un tipico strumento a basso prezzo ha una risoluzione di 8 bit, una lunghezza di record di 4k e una banda passante non molto elevata. Per passare a 10 bit di risoluzione e a 10k di record occorre spendere una cifra di molte volte superiore, vedi *tabella 2*.

A grandi linee, il costo di un oscilloscopio digitale aumenta proporzionalmente alla sua capacità di cattura di segnali single shot, di quelli a bassa frequenza di ripetizione o di quelli a frequenza elevatissima, che richiedono tutti un'elevata frequenza di campionamento o una notevole larghezza di banda o entrambe.

Bibliografia

- [1] Digital scopes help track down sistem noise. *Blaire, Bruce, Tektronix; Peter, Joseph R, Tektronix; EDN, 02/20/86, pag. 155.*
- [2] Digital scopes. *Milne, Bob, Technology Editor; Electronic Design, 02/06/86, pag. 98.*
- [3] Digitizing oscilloscopes finesse analog signal with tools and techniques. *Allen, Mark S, Hewlett-Packard; Sorden, James L, Hewlett-Packard; Electronic Design, 12/26/85, pag. 83.*
- [4] Guidelines minimize vertical-channel errors in scopes. *Porter, Art, Hewlett-Packard; EDN, 11/14/85, pag. 235.*
- [5] Analog scopes forge ahead by talking advantage of digital technology. *Milne, Bob, Staff Editor; Electronic Design, 11/27/86 pag. 63.*
- [6] Design steps improve effective resolution of digitizing scopes, waveform digitizers. *Everett, Chris, Regional Editor; EDN, 01/08/87, pag. 61.*
- [7] Digitizing scopes sweep away complex measuring problems. *White, David, Tektronix; Electronic Design, 11/27/86, pag. 111.*
- [8] Found rational way to turn out Josephson junction chips. *Weber, Samuel, Staff Editor; Electronics, 02/19/87, pag. 49.*
- [9] Scopes wield counter-timer for automatic measurements. *Baker, Cliff, Tektronix; Electronic Design, 11/13/86, pag. 113.*



Buono per ritirare la rivista SP COMPUTER di Aprile presso la tua edicola.

VALE FINO AL 30 - 4 - 88.

Se l'edicola ha esaurito la rivista, la si può richiedere al



scrivendo Nome e Indirizzo nel punto indicato, allegando nella busta questo buono e L. 4.000 in contanti, francobolli o assegno.

Nome

Cognome

Via

N.

CAP.

CITTA'

ABBONARSI A:



SELEZIONE

di elettronica e microcomputer

LA RIVISTA LEADER DEL SETTORE. IL PIÙ VALIDO STRUMENTO DI INFORMAZIONE, FORMAZIONE E LAVORO PER TECNICI DI LABORATORIO, PROGETTISTI, INGEGNERI (11 NUMERI ANNUI + 2 NUMERI SPECIALI)

È FACILE, E COSTA SOLO L. 67.000 (1 ANNO)

Compilate il retro di questa cartolina, mettetela in busta chiusa allegate o assegno bancario non trasferibile intestato a Gruppo Editoriale JCE o la fotocopia della cedola di conto corrente postale n. 315275 sempre intestato a: Gruppo Editoriale JCE.

CONSERVA QUESTO BUONO

VALE 1000 LIRE

a partire dal mese di APRILE
presentandolo in edicola
potrete acquistare



APRILE 1988

al prezzo speciale di

LIRE 4.000 ANZICHÈ LIRE 5.000

È UN REGALO



Via Ferri 6

20092 Cinisello Balsamo

Tel. 02/61.23.397 - 61.73.441 - 61.72.641

I.P.

☐ Fotocopia della cedola di conto corrente postale n. 315275 intestato a: Gruppo Editoriale J.C.E.

☐ Allego assegno bancario non trasferibile intestato a: Gruppo Editoriale J.C.E. - Cinisello Balsamo

Forma di pagamento

C.A.P.

Via

Qualifica

Nome

Cognome

Settore

Ditta

SELEZIONE
e elettronica • microcomputer



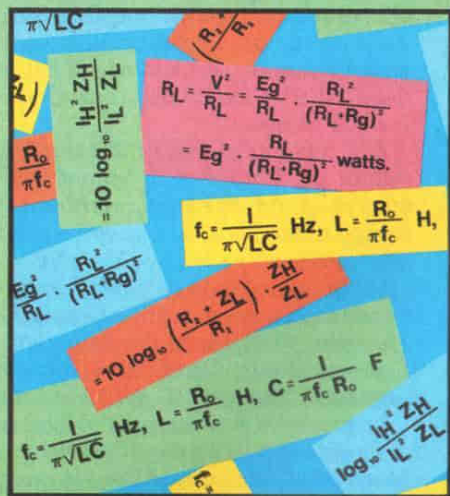
Via Ferri, 6
20092 CINISELLO
BALSAMO (MI)

INDISPENSABILE PER TUTTE LE VOSTRE APPLICAZIONI

TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA N° 1

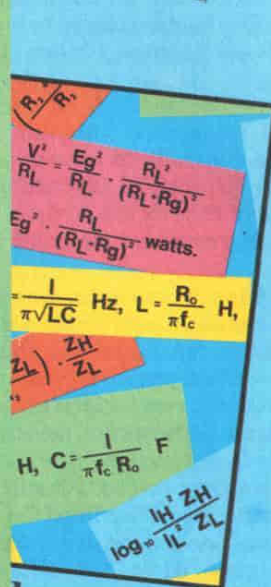
Un manuale completo per lo studente, il professionista,
lo sperimentatore

di F.A. WILSON



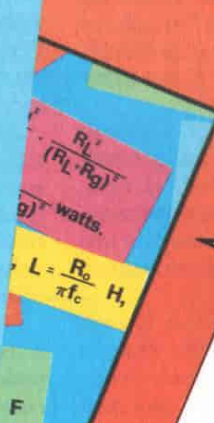
E FORMULE ETTRONICA N° 2

per lo studente, il professionista,



FORMULE ETTRONICA N° 3

per lo studente, il professionista,



TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA

VOLUME N°1

L'Elettronica, tra i vari rami del sapere scientifico, è uno dei più ricchi di algoritmi, di unità di misura e di formule. Tante, tantissime, troppe per essere ricordate a memoria. Ecco dunque, assai sentita, la necessità di disporre di una fonte unica da cui ricavare velocemente tutte le espressioni analitiche di quotidiano uso nel lavoro. Questo è il primo di tre volumi che soddisfano quella necessità, costituendo un'opera che si ripagherà da sola migliaia di volte nel corso dei numerosi anni in cui verrà consultata.

Pag. 224

L. 25.000

VOLUME N°2

Tutti conoscono le semplicissime espressioni algebriche che regolano la legge di Ohm in corrente continua. Ma chi può sinceramente affermare di ricordare prontamente a memoria tutte quelle che esprimono il comportamento dei circuiti magnetici? Eppure, queste formule sono di vitale importanza per progettare una macchina elettrica, per esempio un motore. L'elettronica, come scienza fisica, non può fare a meno di nu-

meri e calcoli, e il ricorso a formule da manuale, anche se arido e spesso noioso, è inevitabile. Ecco qui la fonte, è questo libro, secondo di una collana di tre volumi nei quali sono state raccolte tutte, ma proprio tutte le formule utili a chi, sperimentatore, progettista, professionista o studioso, ha a che fare con l'elettronica.

Pag. 224

L. 25.000

VOLUME N°3

L'Elettronica non può prescindere dalla matematica. Si sa che per un tecnico non è indispensabile conoscere a memoria i complessi sistemi di equazioni differenziali che regolano i circuiti più articolati, ma nella pratica quotidiana di laboratorio occorre assai sovente fare ricorso all'applicazione di qualche formula da manuale scolastico. Questo volume raccoglie in un compendio unico, da tenere a portata di mano, tutte le formule utili. Si può affermare con certezza che un libro come questo sarà spesso oggetto della riconoscenza di chi lo possiede.

Pag. 192

L. 25.000

SI ACCETTANO FOTOCOPIE DI QUESTO MODULO D'ORDINE

Descrizione	Codice	Q.tà	Prezzo unitario	Prezzo Totale
TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA VOL. 1°	8046		L. 25.000	
TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA VOL. 2°	8047		L. 25.000	
TUTTE LE FORMULE DELL'ELETTRONICA VOL. 3°	8048		L. 25.000	

Desidero ricevere il materiale indicato nella tabella, a mezzo pacco postale al seguente indirizzo:

Nome

Cognome

Via

Città

Data C.A.P.

SPAZIO RISERVATO ALLE AZIENDE - SI RICHIEDE L'EMISSIONE DI FATTURA

Partita I.V.A.

PAGAMENTO:

☐ Anticipato, mediante assegno bancario o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione.

☐ Contro assegno, al postino l'importo totale

AGGIUNGERE: L. 4.000 per contributo fisso spedizione. I prezzi sono comprensivi di I.V.A.

La fattura viene rilasciata su richiesta solo per importi superiori a L. 75.000

Gruppo Editoriale
JCE

CASELLA POSTALE 118
20092 CINISELLO BALSAMO

GENERATORE DI RAMPA BASATO SU UNA RAM DA 1 KBIT

Il generatore di rampa illustrato costituisce una valida ed economica alternativa alla classica soluzione basata su convertitori D/A con risoluzione da 12 a 14 bit.

Il circuito permette di fissare i livelli di inizio e fine rampa, la pendenza (ascendente o discendente), l'ampiezza e la velocità di scansione, con possibilità di arrestare la rampa a qualsiasi livello.

IC₄ è una RAM da 1 kbit, e quindi offre 1024 step per rampa indipendentemente dall'ampiezza e dalla durata; qualora necessiti una risoluzione maggiore sarà sufficiente scegliere una memoria dotata di una maggiore capacità.

L'amplificatore operazionale IC₉ ed i componenti associati filtrano l'uscita seriale della memoria. La tensione media filtrata D_{out} presente all'uscita di IC₉ risulta pari a:

$$n * V_{CC} / 1024$$

ove n indica il numero di "1" presenti nella memoria.

Ne consegue che per aumentare o diminuire D_{out} basta scrivere in memoria ad intervalli di tempo regolari "1" o "0" logici.

IC_{7b} produce un clock ad onda quadrata con frequenza nominale di 200 kHz, che controlla la scansione della memoria IC₄ tramite il contatore IC₅. Pertanto le 1024 locazioni della memoria vengono esplorate circa 200 volte al secondo.

Al termine di ogni scansione la transizione negativa sull'uscita Q₉ di IC₅ comanda il contatore IC₃, facendolo avanzare di un passo. Il commutatore S₁ effettua una regolazione grossolana della durata della rampa, mentre R₁₅ ne consente la regolazione fine.

Ogni transizione positiva sul cursore S₁ fa commutare il flip-flop IC_{6b}, provocando una operazione di scrittura che cambia uno "0" in "1" nelle rampe ascendenti o un "1" in uno "0" in quelle discendenti. I LED D₆ e D₅ segnalano rispettivamente il completamento delle rampe ascendenti e discendenti.

R₂ e C₂ ritardano il reset del flip-flop IC_{6b}, pertanto ogni transizione positiva

sull'ingresso clock del flip-flop provoca una sola scrittura in RAM. I gate IC_{1d} e IC_{3c} ritardano l'operazione di scrittura di un tempo proporzionale all'ampiezza della rampa, permettendo la lettura degli "1" o "0" scritti nella parte iniziale della rampa.

Nel caso il generatore di rampa comandi un controller di temperatura, sarà possibile coprire con continuità il campo di temperature che corrisponde alle tensioni V₁ e V₂, ove V₁ < V₂.

In primo luogo si ponga Up/Down = 1 (per rampe ascendenti) e Conteggio/Arresto = 0. Come risulta dalla figura b, premendo il pulsante Reset si ha un segnale di Reset = "0" per 12 secondi.

La memoria si riempie di "0", pertanto l'uscita Q del flip-flop IC_{6a} è a livello basso ed all'uscita del filtro è presente una tensione nominale di 0 V. Si può quindi predisporre l'uscita dell'amplificatore operazionale alla tensione V₁ tramite il potenziometro di regolazione dell'offset (campo ±8 V).

Successivamente si ponga Up-/Down = 0 e si preme di nuovo il Reset, provocando il riempimento della me-

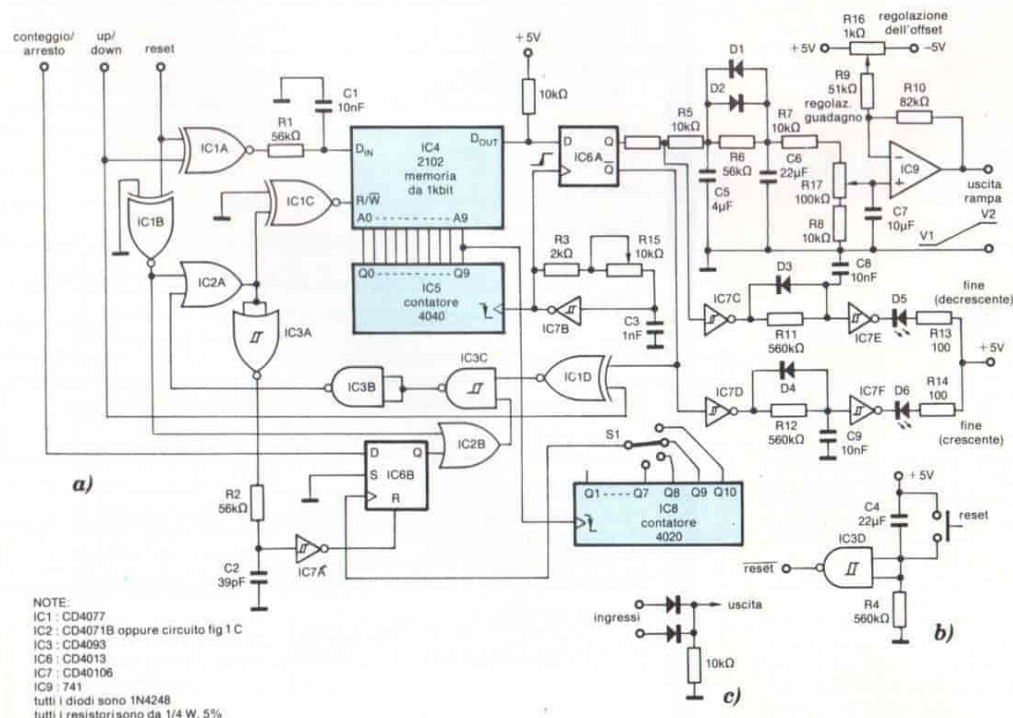


Fig. A - Il generatore di rampa illustrato sfrutta la modulazione del ciclo utile del segnale seriale erogato da una RAM da 1kbit; un filtro passa basso riduce a limiti molto bassi l'ondulazione del segnale in uscita. Il circuito di Reset (b) produce un segnale che resta a livello basso per 12 secondi, permettendo di caricare l'intera RAM con valore voluto. Si può sostituire il gate IC₂ col circuito riportato in (c).

moria con tutti "1". Sul cursore di R_{17} sarà disponibile una frazione di V_{cc} , e pertanto il potenziometro consentirà di predisporre l'uscita dell'amplificatore alla tensione $V_2 < V_1$.

Infine si riporti Up/Down a 1 e si preme di nuovo Reset per riempire nuovamente di "0" la memoria. Il generatore è pronto all'impiego, per avviarlo

basterà porre Conteggio/Arresto = 1.

L'errore di linearità sulla rampa è molto basso, l'ondulazione sull'uscita risulta inferiore allo 0,03 %, mentre la dissipazione di potenza è inferiore a 250 mW.

Occorre tuttavia tener presente che le variazioni della tensione di rampa influenzano la linearità, dato che va-

riano la frequenza di oscillazione di IC7. Pertanto è necessario stabilizzare accuratamente la tensione di alimentazione oppure adottare un clock la cui frequenza non dipenda dalla tensione di alimentazione.

CONTROLLER PROPORZIONALE DI TEMPERATURA

Il controller di temperatura illustrato nella figura B introduce sulla linea di alimentazione disturbi di livello molto ridotto, dato che il riscaldatore viene attivato nel momento in cui la tensione passa per lo zero.

Il TMOS di potenza Q1 controlla il passaggio della corrente sull'elemento riscaldante di un reattore chimico. Si tratta di circa 9 m di filo di rame da 0,25 mm (4 Ω) avvolto strettamente all'estremo conico di un tubo di vetro per centrifuga.

Per migliorare il trasferimento del calore, il sensore di temperatura D6 (un LM335) è cementato con un collante epossidico ad alta conduttività termica direttamente sull'avvolgimento.

La tecnica descritta consente di ottenere riscaldamenti e raffreddamenti del reattore molto veloci rispetto ai sistemi convenzionali basati su riscaldatori a bagno d'olio e simili. Infatti, il tempo di risposta è determinato prevalentemente dalla costante di tempo del sensore di temperatura.

Il sensore di temperatura D6 eroga una tensione continua proporzionale alla temperatura. Tale tensione controlla il convertitore tensione-frequenza U1, che produce in uscita una serie di impulsi proporzionali alla differenza di temperatura.

Detti impulsi controllano tramite un optoisolatore il triac U2, al cui anodo giunge una tensione sinusoidale rettificata ad onda intera di 28 V da picco a picco.

L'optoisolatore effettua l'OR tra il treno di impulsi provenienti da U1 ed il passaggio per lo zero della tensione sull'anodo di U2, ed invia al gate di Q1 un segnale che lo pone in conduzione.

Ne consegue che il TMOS di potenza

Fig. B - Schema elettrico del controller proporzionale di temperatura.

Q1 è in grado di attivare il riscaldatore solo quando la sinusoide passa per lo zero, riducendo al minimo i disturbi sulla linea di alimentazione.

La temperatura massima raggiungi-

bile dipende dal sensore e dall'isolamento del filo che costituisce l'elemento riscaldante, e, per i componenti descritti, si aggira su 130 °C.

COMMUTATORE A TMOS PER TRASDUTTORI PER SONAR

Generalmente gli apparati sonar sottomarini adottano due trasduttori ultrasonici che operano alternativamente in trasmissione ed in ricezione. Infatti, mentre un trasduttore invia un impulso, l'altro riceve il segnale riflesso consentendone l'osservazione e la misura (figura C).

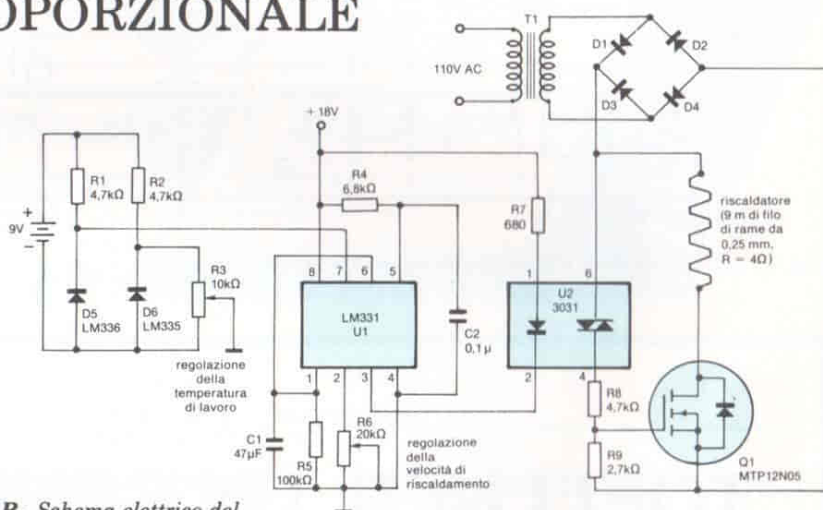
La frequenza di trasmissione è compresa normalmente tra 50 e 200 kHz, mentre la larghezza degli impulsi varia tra 0,3 e 5 ms, a seconda della profondità e della risoluzione richieste.

Gli impulsi vengono inviati tramite una linea di trasmissione coassiale ad

un commutatore a TMOS che, alternativamente seleziona i due trasduttori uno per la trasmissione del segnale e l'altro per la ricezione.

Il trasformatore T1 svolge la duplice funzione di isolatore e di adattatore di impedenza. Il rapporto spire tra il primario ed il secondario dipende dall'ampiezza del segnale erogato dal trasmettitore posto sulla nave e dall'impedenza di carico richiesta.

Gli impulsi erogati dal trasmettitore alimentano anche due avvolgimenti separati che caricano i condensatori C1 e C2 tramite i rettificatori a ponte



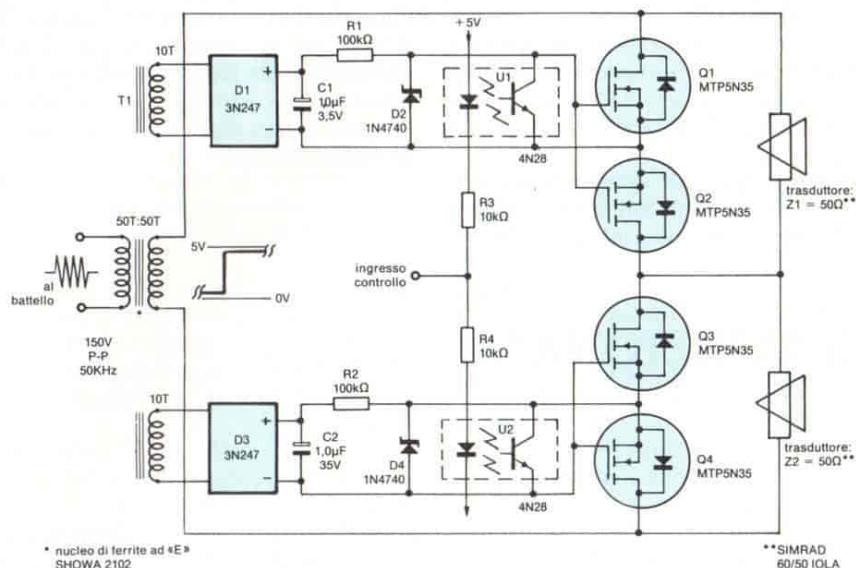


Fig. C - Schema elettrico del commutatore per trasduttori per sonar.

D1 e D3. I diodi zener D2 e D4 limitano a 12 V la polarizzazione di gate dei TMOS, mentre R1 e R2 limitano la corrente di scarica di C1 e C2.

La tensione di commutazione ad onda quadra è applicata agli optoisolatori U1 e U2 tramite i resistori R3 ed R4. Quando la tensione di controllo è di 0 V viene attivato U1 che va in saturazione; pertanto la polarizzazione dei gate di Q1 e Q2 si riduce a zero, interdiciendoli. Al tempo stesso Q3 e Q4 restano in conduzione, cortocircuitando il trasduttore Z2.

Quando invece la tensione di controllo è pari a +35 V va in saturazione U2. Ne consegue che la polarizzazione dei gate di Q3 e Q4 si riduce a zero, interdiciendoli, mentre Q1 e Q2 rimangono in conduzione, cortocircuitando il trasduttore Z1.

TOELLNER. UN GENERATORE PER TUTTE LE ESIGENZE



La gamma dei generatori di funzioni Toellner è quanto di più completo si possa trovare oggi sul mercato. Dal generatore a 50 mHz al generatore di funzioni programmabile, da quello con più di 45V di uscita a quello di potenza che è prodotto in esclusiva mondiale dalla Toellner (TOE 7751).

Costruiti con materiali altamente affidabili, i generatori Toellner sono in garanzia per due anni. I prezzi? Provate ad informarvi. Rimarrete piacevolmente stupiti.

Distribuito in Italia da Pentatron

Sede: TORINO Via Borgosesia 75/bis 011/746769

Agenzie: TORINO 011/740984 - SEGRATE (MI) 02/2138527
BOLOGNA 051/406032 - COGNENTO (MO) 059/341134
JESI (AN) 0731/543089 - ROMA 06/6093042 - NAPOLI 081/370503

TOELLNER

A SOLI 20 MINUTI DA MILANO E DA VARESE



Condensatori elettrolitici in alluminio assiali e radiali ed al tantalio assiali e a goccia - condensatori ceramici multistrato - reti resistive - circuiti integrati interfaccia e sensori magnetici Hall.



Oscilloscopi - multimetri digitali - frequenzimetri - generatori di forme d'onda.



Condensatori professionali in film plastico assiali e radiali (poliestere - polipropilene - policarbonato) selezioni speciali. Filtri di rete monofasi e trifasi - standard o custom.



Alimentatori da rete per laboratorio a tensione fissa o programmabili anche in corrente con o senza strumenti indicatori.



Contenitori metallici da tavolo per l'elettronica - armadi componibili - rack - accessori.



Relé da circuito stampato - interruttori/diviatori a leva ed a pulsante - commutatori rotativi da pannello e da circuito stampato.



Multimetri digitali portatili e da laboratorio - termometri digitali portatili - accessori.



Diodi e ponti di potenza - diodi controllati di potenza - relé statici - varistori (zenamic).



Temporizzatori elettronici - contatori elettronici con e senza preselezioni - relé elettronici di corrente - accessori.



Strumenti digitali da pannello: voltmetri - amperometri - contagiri e relativi accessori. Termometri e contagiri portatili.



Dissipatori per semiconduttori singoli e in barre - isolanti - distanziatori - grasso al silicone - contenitori zoccolati.



Ventilatori assiali in corrente alternata (230 e 115 V) e in corrente continua (12 V) - griglie salvadita - filtri - ecc.

Distributori di:

Distributori di:

PROFESSIONALITÀ + SERVIZIO

Componenti elettronici industriali - Strumenti - Accessori da laboratorio

Vematron

Via Salvo D'Acquisto, 17 - 21053 Castellanza (VA) - Tel. 0331-504064

Dieci anni di esperienza per consulenze tecnico-commerciali indipendenti e gratuite.

**IL SEGRETO DEL VERO RISPARMIO
È POTER TROVARE TUTTO E SUBITO**

Tipicamente i nostri clienti sono:

— Grosse Industrie — Medie e Piccole Ditte Elettroniche artigianali — Laboratori Scientifici e Istituti Tecnici

Pronti a magazzino anche:

AEG-TELEFUNKEN: optoelettronica (led, fotoaccoppiatori a forcina, display) • ANTEX: saldatori, stazioni saldanti, accessori • ASTEC: alimentatori "switch mode" • CANNON: Connettori circolari e con contatti a coltello • CHERRY: preselettori digitali a tasto e accessori • EECO: dip switch, commutatori BCD miniatura da circuito stampato • EWIG: stazioni di saldatura e attrezzature per dissaldare • FAIRCHILD: circuiti integrati digitali e lineari • GENERAL INSTRUMENT: diodi raddrizzatori da 1 a 6 ampère, ponti raddrizzatori da 1 a 35 ampère • GREENPAR: connettori BNC, sonde per oscilloscopi • GUNTHER: relé reed dual in line • HARTMANN: preselettori digitali a tasto • HUNG CHANG: multimetri digitali ed analogici a basso costo • INTERSIL: circuiti integrati (voltmetri, timer low power) • ISKRA: potenziometri in cermet, variac • ITT: diodi, zener, transistor, V-MOS Power • JBC: saldatori, stazioni saldanti, accessori • MEGA ELETTRONICA: strumenti da pannello e da laboratorio (frequenzimetri) • MERCOTAC: connettori multipolari rotanti in bagno di mercurio • MOTOROLA: circuiti integrati digitali e lineari, transistor • MOSTEK: circuiti integrati MOS-LSI (contatori, microprocessori) • MULTICORE: stagno, prodotti per saldatura e dissaldatura • PIERGIACOMI: tronchesini ed utensili specifici per l'elettronica • PIHER: resistori, trimmer protetti e potenziometri a strato di carbone • PRECIMATION: zoccoletti professionali per integrati e strisce di pin con contatti a tulipano dorati • RCA: circuiti integrati C-MOS, lineari, transistor di potenza • SGS: transistor di segnale e potenza, integrati C-MOS, TTL-LS, regolatori di tensione, ecc. • SIEMENS: optoelettronica (led, display, ecc.), sensori di pressione e temperatura, relé, circuiti integrati, transistor V-MOS, ecc. • SPECTROL: potenziometri multigiri professionali, manopole contagiri, trimmer professionali in cermet monogiro o multigiri • SYNTRONIC: generatori di funzioni e di impulsi, frequenzimetri • TAG: diodi controllati (SCR, DIAC) • TERRY PLASTIC: cassette plastiche componibili e accessori • TEXAS INSTRUMENTS: circuiti integrati digitali e lineari, transistor • THOMSON: TRIAC, circuiti integrati lineari • WELLER: saldatori, stazioni saldanti, accessori • ZETRONIC: zoccoletti per circuiti integrati, connettori • Minuterie varie: fusibili, portafusibili, cavi piatti, morsettiere, connettori, tasti, manopole, spray, cicalini, piastre in vetronite forate per prototipi, quarzi, trasformatori di alimentazione, cordoni di alimentazione, filtri a vaschetta, display LCD, contenitori plastici, photoresist e sviluppo, sali corrosivi per vetronite, materiale per master, ecc.

Spedizioni rapide su tutto il territorio nazionale — Catalogo a richiesta



Copia riservata agli abbonati

mensile di assistenza tecnica

Cinescopio eurosat

tecnologia dei satelliti

Aprile 1988

è in edicola



**GENERATORE
DI BARRE A COLORI
CON PAGINE
TELEVIDEO
UNA OHM
EP 693**

Gruppo Editoriale
JCE

L. 6.000

Per avere notizie in relazione alla rubrica "Nuovi Prodotti" e alle "inserzioni pubblicitarie", compilate un tagliando per ogni prodotto che vi interessa, e spedite a: JCE - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI).
Il nostro servizio "Informazione Lettori" è organizzato in un sistema speciale di inoltro alle singole ditte.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

SEL. 4/88

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

SEL. 4/88

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

SEL. 4/88

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

SEL. 4/88

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

SEL. 4/88

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

SEL. 4/88

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL

Per avere notizie in relazione alla rubrica "Nuovi Prodotti" e alle "inserzioni pubblicitarie", compilate un tagliando per ogni prodotto che vi interessa, e spedite a: JCE - Via Ferri, 6 - 20092 Cinisello B. (MI).
Il nostro servizio "Informazione Lettori" è organizzato in un sistema speciale di inoltrare alle singole ditte.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

SEL. 4/88

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

SEL. 4/88

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

SEL. 4/88

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

SEL. 4/88

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

SEL. 4/88

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI
NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

SELEZIONE

di elettronica • microcomputer

SEL. 4/88

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° a pag.

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA'

CAP

SETTORE DI ATTIVITA'

TEL.

S



CRYSTAL OSCILLATORS



AGENTE DISTRIBUTORE

Piemonte

- ▲ E.C.R. - C.so Giulio Cesare 17
10154 Torino - Tel. 011/858430

Lombardia

- ▲ POSITRON - Via Borgo Palazzo 142
24100 Bergamo - Tel. 035/299882

Veneto-Trentino Alto Adige-Friuli

- ▲ PRAVISANI Giacomo - Via 24 Maggio 25
35030 Tencarola di Selvazzano (PD)
Tel. 049/720908

Emilia-Romagna

- ▲ MOTOLA Maurizio - Via Fattori 28/D
40133 Bologna - Tel. 051/382629
- ▲ EMMEPI - Via Fattori 28/D
40133 Bologna - Tel. 051/382629

Toscana

- ▲ WELT ELEKTRONIK - Via Villa Demidoff 103
50127 Firenze - Tel. 055/4379933
- ▲ DIS.CO - Via Scipio Sighele 56
50134 Firenze - Tel. 055/486895

Marche-Umbria-Abruzzo

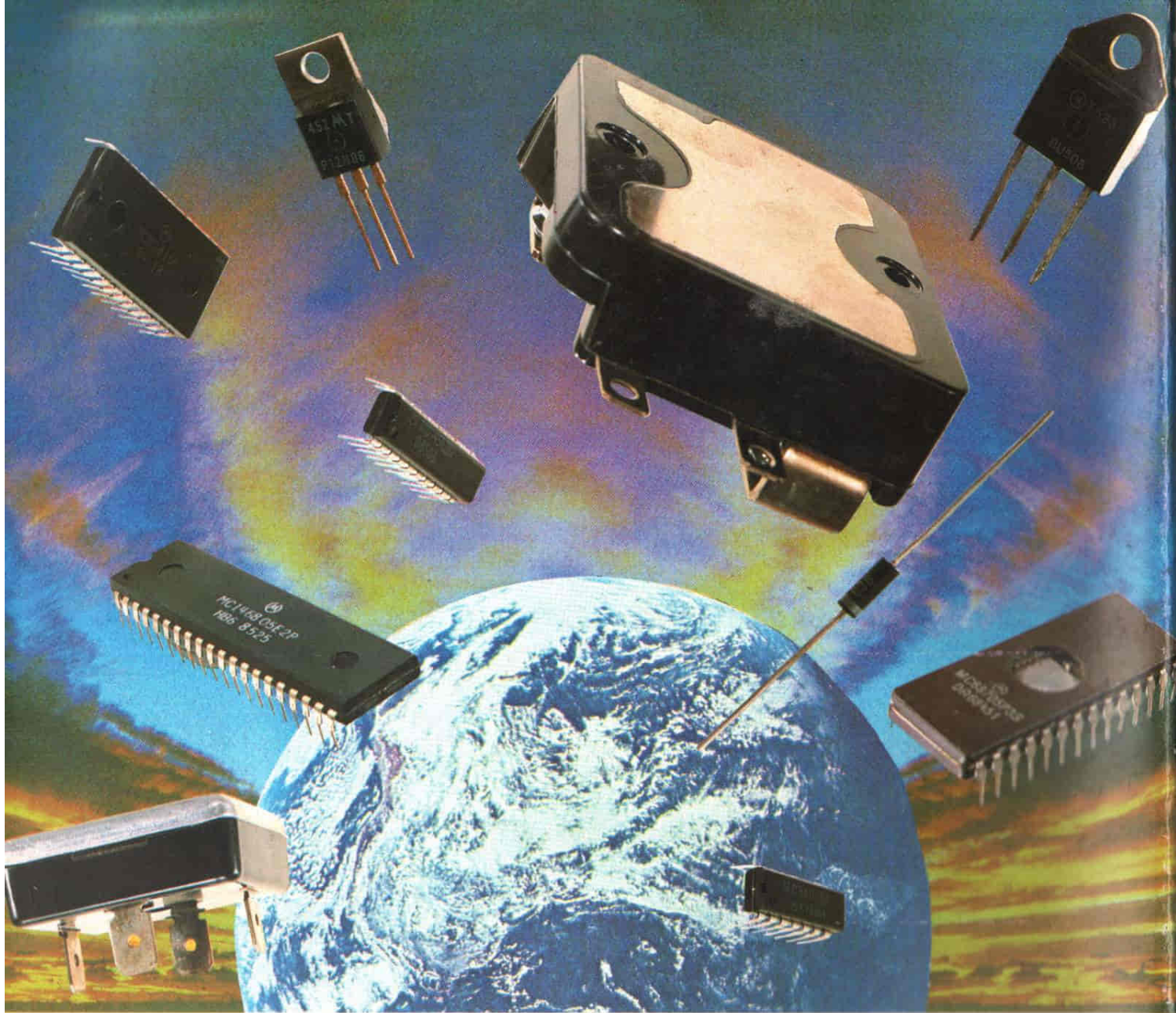
- ▲ MIANDRO Osvaldo - Via C. Colombo 220
62012 Civitanova Marche (MC) - Tel. 0733/70474

Lazio

- ▲ ELEDIS - Via C. Colombo 219
00147 Roma - Tel. 06/5141671

SGE-SYSCOM S.p.A.

20092 Cinisello B. (MI), Via Gran Sasso, 35
tel. 02/6189159 - 6189251/2/3 - Telex 330118



SILVERSTAR e MOTOROLA un'occasione per progredire.

La sensibilità alle esigenze tecnologiche dell'industria elettronica moderna, l'entusiasmo nella ricerca di prodotti adeguati e innovativi, la semplicità e l'efficacia delle soluzioni tecniche, delineano le caratteristiche principali della MOTOROLA SEMICONDUCTOR.

La MOTOROLA SEMICONDUCTOR, leader nelle logiche CMOS, nei microprocessori a 16 e 32 BIT e nei microcomputer in single chip offre una gamma completa di componenti elettronici nella quale spiccano i transistor di potenza bipolari e MOS ed i circuiti integrati lineari.

Le più grandi aziende elettroniche credono in MOTOROLA: il successo con questo partner è garantito. Ne parli con SILVERSTAR.



MOTOROLA
Semiconductors